

⑫ 公開特許公報 (A)

平1-182172

⑬ Int.Cl.⁴
B 62 D 17/00識別記号
C-7222-3D

⑭ 公開 平成1年(1989)7月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全30頁)

⑮ 発明の名称 車両のト一角自動調整装置

⑯ 特願 昭63-4966

⑰ 出願 昭63(1988)1月14日

⑱ 発明者 坂本俊治 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑲ 発明者 渡辺剛 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑳ 出願人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

㉑ 代理人 弁理士 村田実

明細書

1 発明の名称

車両のト一角自動調整装置

2 特許請求の範囲

(1) ト一角調整ロッドをその軸線回りに回転させて、車両のト一角を調整するト一角調整機構を備えた車両のト一角自動調整装置であって、

前記ト一角調整ロッドをその軸線回りに回転させるト一角調整手段と、

前記車両のト一角を測定するト一角測定手段と、

該ト一角測定手段からの信号を受け、ト一角測定値と所定のト一角設定値との差分からト一角調整量を設定する調整量設定手段と、

前記ト一角測定手段からの信号を受け、ト一角測定値と所定のト一角設定値との差分の正負からト一角調整方向を設定する調整方向設定手段と、

前記設定ト一角調整量と前記設定ト一角調整方向とに基づいて、前記ト一角調整手段を制御す

るト一角調整制御手段と、

を備えていることを特徴とする車両のト一角自動調整装置。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は車両組立の際のト一角調整装置に関し、より詳しくは車両のト一角調整装置を自動化するようにした車両のト一角自動調整装置に関する。

(従来技術)

車両の組立工程においては、その下流端にト一角チェック工程が設けられて、車両の直進方向に対する車輪の傾き角、つまりト一角の最終的な調整が行なわれる。ここに、車輪のト一角調整はそれに先立って行なわれるト一角測定の結果に基づいてなされ、このト一角測定としては、いわゆるダイナミックトーテスタを用いて、車輪をドラム上で回転させながら各車輪のサイドフォースから演算によりト一角を求める手法や、特開昭57-100307号公報に見られるように、静止する

車輪の外側面に測定板を当接させて、この測定板の傾き角から直接的にトーア角を求める手法が知られている。

ところで、従来のトーア角調整のやり方は、作業車が表示板に表示されたトーア角測定値を見て、もしトーア角の表示値（実測値）が設定トーア角と異なるときには、設定トーア角となるようにトーア角の調整作業を行なうというように、専ら人間の手作業に委ねられていた。勿論、車両には、各車輪毎にトーア角調整機構が付設されており、例えば前輪にあってはその転舵機構の一構成要素であるタイロッドにトーア角調整機構を設けるのが通例である（特開昭52-27408号公報参照）。またトーア角調整機構としては、種々のタイプのものが知られているが、その一つとして、特開昭60-103005号公報に見られるように、ねじ部を備えたトーア角調整ロッドを用いたものが知られている。すなわち、タイロッドにこのトーア角調整ロッドを組込んだ場合、トーア角調整ロッドを一回転させたときには、ねじのピッチ分だけタイロッド

の長さ寸法を伸長あるいは短縮し得ることになる。つまりトーア角調整用ロッドの回転量とトーア角調整量とが対応したものとなる。

しかしながら、例えトーア角調整用ロッドの回転量とトーア角調整量とが対応したものであっても、それを人間の手で調整するとしたときには、作業者の力に委ねられるものが多い。

そこで、本発明の目的は、トーア角調整の自動化を図るようにした車両のトーア角自動調整装置を提供することにある。

（問題点を解決するための手段、作用）

上記技術的課題を達成すべく、本発明にあっては、第1図に示すように、

トーア角調整ロッド950をその軸線回りに回転させて、車両のトーア角を調整するトーア角調整機構を備えた車両のトーア角自動調整装置であって、

前記トーア角調整ロッド950をその軸線回りに回転させるトーア角調整手段951と、

前記車両のトーア角を測定するトーア角測定手段952と、

（実施例）

以下、本発明の実施例を添付した図面に基づいて説明する。

第2図、第3図は、自動車組立最終工程に設けられたトーア角調整ステーションSを示すもので、該ステーションSには、自動車1の車輪2の受台をなす載置台3と、各車輪2のトーア角等の測定を行なうトーア角測定装置4とが設けられている。また、前記ステーションSのピットPには、トーア角調整装置5が設けられ、このトーア角調整装置5は、ここでは、各車輪2毎に合計4台設置されて、上記トーア角測定装置4によるトーア角実測値が設定トーア角と異なるときには、トーア角調整装置5によって各車輪2毎にトーア角調整がなされるようになっている。尚、図において、右前輪に関するものには『FR』を付し、同様に、左前輪に関するものには『FL』を付し、右後輪に関するものには『RR』を付し、左後輪に関するものには『RL』を付して識別してある。また、以下の説明において、特に必要があるときには、前輪用に

該トーア角測定手段952からの信号を受け、トーア角測定値と所定のトーア角設定値との差分からトーア角調整量を設定する調整量設定手段953と、

前記トーア角測定手段952からの信号を受け、トーア角測定値と所定のトーア角設定値との差分の正負からトーア角調整方向を設定する調整方向設定手段954と、

前記設定トーア角調整量と前記設定トーア角調整方向とに基づいて、前記トーア角調整手段951を制御するトーア角調整制御手段955と、を備える構成としてある。

このような構成とすることにより、作業者の手に委ねることなく、トーア角調整の自動化が可能となる。

（以下余白）

は『F』を、後輪には『R』を付して総称し、各要素を総称するときには、数字のみの参照符合を用いて説明を加えることとする。次に説明の都合上、上記ト一角測定装置4及びト一角調整装置5等を説明するに先立って、各車輪2に設けられているト一角調整機構6について説明する。

ト一角調整機構6(第4図、第5図)

第4図は後輪用サスペンション7を示すもので、このサスペンション7はスイングアーム式とされて、その車輪支持部材701の構成要素である後ラテラルリンク702には後輪2Rのト一角を調整可能とするト一角調整機構6が設けられている。以下に、より具体的に説明する。

図中、符合703はサブフレームで、サブフレーム703は車体に固定されて、車幅方向に延び、その右端部及び左端部には、上記車輪支持部材701を介して、後輪2Rが上下動可能に保持されている。該車輪支持部材701は、ほぼ車幅方向に延びる前ラテラルリンク704及び上記後ラテラルリンク702並びに車体前後方向に延び

るホイールサポート部材としての連結リンク705と、を有している。上記前ラテラルリンク704と上記後ラテラルリンク702とは、後ラテラルリンク702を後方にして車体前後方向に並んで配設され、これら要素702、704は、その内端部(車体内方側の端部)が上記サブフレーム703に対して回動自在に連結され、外端部(車体外方側の端部)が上記連結リンク705に対して回動自在に連結されている。すなわち、前ラテラルリンク704の外端部は連結リンク705の前端部に連結され、後ラテラルリンク702の外端部は連結リンク705の後端部に連結されている。そして、連結リンク705は車体外方に延びるキングピン705aを有し、後輪2Rは、このキングピン705aに対して回転自在に保持されるようになっている。また、サスペンション7には、車体前後方向に延びる左右一対のトーションロッド706が設けられ、各トーションロッド706は、その前端が車体に対して回動自在に連結され、後端が上記連結リンク705に回動自在に

連結されて、このトーションロッド706によって上記車輪支持部材701の車体前後方向の剛性が確保されている。

前記ト一角調整機構6は、後ラテラルリンク702の長さ方向ほぼ中央に設けられ、該ト一角調整機構7は、ト一角調整ロッド601と、六角ナットからなるロックナット602と、から概略構成されている。すなわち、後ラテラルリンク702は、第5図に示すように、内リンク702a(車体内方側リンク)と外リンク702b(車体外方側リンク)とに半割され、これらリンク702a、702bとの間に上記ト一角調整ロッド601が配設されている。そして、ト一角調整ロッド601には、その両端部に、相対的に逆方向にねじ切りされたねじ部601aが形成され、これらねじ部601aに対応して上記リンク702a、702bの対向端部には離ねじ部702c(外リンク702bについては図示を省略している)が形成され、ト一角調整ロッド601とリンク702a、702bとは螺合結合されている。

なお、ト一角調整ロッド601の外端部が螺合する外リンク702bの離ねじ部はナット702dによって構成されており、該ナット702dは外リンク702bに固着されている。上記ロックナット602はト一角調整ロッド601の外端部側ねじ部702cに螺合され、このロックナット602が上記ナット702dに圧接することによってト一角調整ロッド601の回転をロックするようになっている。

以上の構成により、ロックナット602を緩めて、ト一角調整ロッド601をその軸線回りに回転させることにより内リンク702aと外リンク702bとが接近あるいは離反し、この結果後ラテラルリンク702の長さ寸法が短縮あるいは伸長することとなる。そして、この後ラテラルリンク702の長さ寸法が変化するということは、とりもなおさず後輪2Rのト一角が変化するということであり、後ラテラルリンク702が短縮したときにはト一角がトーアウト方向に調整され、逆に後ラテラルリンク702が伸長したときにはト

一角がトーアイン方向に調整されることとなる。

以上、後輪2R側のトーア角調整機構6について説明したが、前輪2Fについては転舵機構の一構成要素であるタイロッドにトーア角調整機構が設けられ、この前輪側トーア角調整機構は上記後輪側トーア角調整機構6と同一の構成からなるため、図示及びその説明を省略する。

載置台3(第2図、第6図乃至第13図)

載置台3は、第6図等にも示すように、フレーム301を有し、フレーム301の上面には第8図、第10図に示すように、同一円周上に複数のペアリング302が設けられ、このペアリング302に転動自在に設けられたボール302a上にターンテーブル303が配設されている。ターンテーブル303は車輪2を直接支持するもので、前輪用ターンテーブル303Fと、後輪用ターンテーブル303Rとは若干構成上の差異があるため、先ず、前輪用ターンテーブル303F(第8図乃至第10図)を説明した後に、後輪用ターンテーブル303R(第11図)について説明す

る。

前輪用ターンテーブル303Fには、その上面に、前輪2Fの前後動を規制するストッパ304と、前輪2Fの内側面に当接するガイド板305とが設けられている。そして、前輪用ターンテーブル303Fは、第8図に示すように、下方に延びる回転軸306を有し、当該回転軸306の下端には、エンコーダ307が設けられて、このエンコーダ307によって後輪用ターンテーブル303Fの回転角が検出されるようになっている。また、上記回転軸306には、その上下方向中央部に、第9図に示すように、横断面矩形の異形部306aが設けられ、この異形部306aは、軸回転規制板307によって挟み込まれるようにになっている。すなわち、軸回転規制板307は、上記回転軸306を挟んで前後に307aと307bとに2つ設けられ、これら、軸回転規制板307は、夫々、回転軸306との対向端に前記異形部306aに対応する切欠部307cを有している。そして、軸回転規制板307は、フレーム

301に前後動自在に設けられ、この軸回転規制板307の一端はアーム308の上端に連結されている。アーム308は、一の軸回転規制板307a用のアーム308aと他の軸回転規制板307b用のアーム308bとに2つ設けられている。これらアーム308は上下方向に延び、その中央部がアーム301に回転自在に取付けられ、アーム308の下端はアーム308a、308b間に架設されたシリンダ309に連結されている。

これによりシリンダ309が伸長したときには、2つの軸回転規制板307が互いに近接し、前記回転軸306をクランプするようになっている。そして、このように回転軸306が軸回転規制板307によって保持されたときには、ターンテーブル303Fは前記ストッパ304を前後に位置する状態に保持されるようになっている。逆にシリンダ309が短縮したときには、2つの軸回転規制板307が互いに離反動し、前記回転軸306のクランプが解除される。そして、このよ

うに回転軸306のクランプ解除がなされたときには、回転軸306の回転及び前後左右動が許容されることとなる。すなわち、前輪用ターンテーブル303Fはフルフロートの状態となる。

前記フレーム301には、また、前輪用ターンテーブル303Fを挟んで前後に搬送台310が設けられ、この搬送台310によって車輪2Fのターンテーブル303Fに対する乗り降りが円滑になれるようになっている。

他方、後輪用ターンテーブル303Rは、後輪用フレーム320の上面に設けられ、基本的には、上記前輪用ターンテーブル303Fと同様の構成とされている。したがって該前輪用ターンテーブル303Fと同一の要素には同一の参照符号を付すことによりその説明を省略し、以下に前輪用ターンテーブル303Fと異なる点についてのみ説明を加えることとする。

第11図に示すように、後輪用ターンテーブル303Rは、前記前輪用ターンテーブル303Fと同様に、下方に延びる回転軸321を有し、該回

軸軸321の下端部に横断面矩形の異形部321aが設けられて、この異形部321aを軸回転規制板307によって挟み込むようになっている。つまり後輪用ターンテーブル303Rには前輪用ターンテーブル307Fのようにエンコーダ307が設けられていない。そして、軸回転規制板307は、ここでは、スプリング322によって常時307aと307bとが離間する方向に付勢され、一の軸回転規制板307aは一のシリンド323に連結され、他の軸回転規制板307bは他のシリンド324に連結されて、両シリンド323、324が共に伸長することによって、2つの軸回転規制板307が互いに接近し、前記回転軸321をクランプするようになっている。そして、このように回転軸321が軸回転規制板307によって保持されたときには、後輪用ターンテーブル303Rはそのストッパ304を前後に位置する状態に保持される。逆にシリンド307が短縮したときには、前記スプリング322の助勢力を受けて2つの軸回転規制板307が

互いに離反動し、前記回転軸321のクランプが解除される。このようにして回転軸321のクランプ解除がなされたときには、回転軸321の回転及び前後左右動が許容されることとなる。すなわち、後輪用ターンテーブル303Rは、フルフロートの状態となる。尚、この後輪用のターンテーブル303Rは、図示を省略したが、例えばサーボモータ等の駆動手段によって車体前後方向に移動可能とされ、後輪用ターンテーブル303Rを移動させることによって、前輪用ターンテーブル303Fとの間隔を車種に対応して調整するようになっている。

載置台3には、また、前輪用ターンテーブル303Fあるいは後輪用ターンテーブル303Rの後方に、夫々、ガイド装置330が設けられ、また、両ターンテーブル303F、303Rに挟まれたガイド装置303の前方及び後方には、リフタ331が設けられている。

上記ガイド装置330は、第2図及び第12図に示すように、前後方向に延びる左右一対のガイ

ド体332を有し、これらガイド体332はフレーム333上に車幅方向（左右方向）に移動自在となっている。ガイド体332は前後方向に延びる案内構（車輪走行路）332aを有し、ガイド体332の後端には後方に向けて拡開する案内板334が取付けられている。両ガイド体332は、その外側にアーム335が回転自在に取付けられ、一のアーム335aと他のアーム335bとは第1の連結ロッド336によって連結されている。また、一のアーム335aは図示の如く第2の連結ロッド337により一のガイド体332aに連結され、他のアーム335bはその他端部が第3の連結ロッド338によって他のガイド体332bに連結されている。上記第1の連結ロッド336はシリンド（図示せず）等により車幅方向に駆動されるようになっており、この第1の連結ロッド336の移動により両ガイド体332は車幅方向に相対向に離間接近される。これにより車種毎に異なるトレッドの合わせて両ガイド体332の間隔調整をなし得るようにされている。

前記リフタ331は、第13図にも示すように、フレーム340と、このフレーム340に固定されて上下に延びるシリンド341とからなり、このシリンド341のロッド341aは上方に突出自在とされ、ロッド341aの上端にはヘッド342が取付けられて、このヘッド342には車体のサイドシル（図示省略）を受け入れる受構342aが形成されている。このため、シリンド341が上方に伸長するとヘッド342の受構342aに車体のサイドシルが受け入れられ、リフタ331によって車体の保持がなされるようになっている。これによりフルフロート式ターンテーブル303に載置された車体が外力によって変動しないようにされている。尚、リフタ331は車体を若干持ち上げた状態で車体を保持するようになっており、これにより車輪2に加わる車体重量を小さくするようにしてタイヤの変形を抑えると共に、ターンテーブル303への荷重を小さなものにしてターンテーブル303の回転をスムーズに行なわせることができるようにしてい

る。

ト一角測定装置4(第2図、第3図、第6図、
第7図、第14図乃至第18図)

各ト一角測定装置(センサユニット)4は、第14図にも示すように、測定板401を有し、この測定板401は車輪2の外側面に当接されるようになっている。すなわち、各ト一角測定装置4には駆動手段402が付設されて、この駆動手段402によって車幅方向(第14図に示す矢印方向)に移動可能とされ、ステーションSに自動車1がセットされたときには、ト一角測定装置4はその測定板401が車輪2に当接するまでトレッド内方側へ移動されて、測定板401の傾き角によってト一角、キャンバ角、あるいは前輪2Fにあっては転舵角等の検出がなされるようになっている。なお、この装置4は、第2図に示すように、検査対象となる車両にフェイル信号等を送出する信号送出手段403および該装置4によって測定されたト一角を予め設定された基本特定と比較する比較検査手段404を有している。このた

め、比較検査手段404には前後輪の転舵角測定値が入力されるライン404a～404dが接続され、信号送出手段403には車両のコントローラ(図示省略)と接続されるコネクタ403bを有したライン403aが接続されている。以下、上記信号送出手段403、比較検出手段404等を総称するときにはコントロールユニットUという。

第15図乃至第17図はト一角測定装置4乃至上記駆動手段402の詳細を示す図である。

ト一角測定装置4は、そのフレーム405からトレッド内方側に向けて延びる支持シャフト406を有し、該支持シャフト406の先端にボールジョイント407を介して前記測定板401が取付けられている。また該測定板401とフレーム405との間には、圧縮スプリング408、引張リスプリング409、リンク410が架設されて、測定板401に外力が作用しないときには、該測定板401が垂直且つ前後方向に延びる車体中心軸との平行状態をとるようにされている。他

方、測定板401に外力が作用したとき、つまり車輪2の前後方向の傾き角あるいは上下方向の傾き角等に応じて、測定板401は支持シャフト406を中心に車輪2の傾き角を反映した振動をなすことになる。この測定板401の傾き角を検出すべく、フレーム405には、支持シャフト406を挟んで前後に設けられた2つの変位測定器410a、410b(第16図参照)と、また支持シャフト406の上方に設けられた変位測定器410c(第15図参照)との3つの変位測定器(センサ)410が設けられて、各変位測定器410は、夫々、測定板401の背面に向けて延びる検出口ロッド410dを有している。前記支持シャフト406は圧縮バネ406dによって伸縮可能とされ、(第16図参照)、また検出口ロッド410dは圧縮バネ410eによって伸縮可能とされている(第18図参照)。検出口ロッド410は、測定板401が車輪2の外側面に当接されたときには、測定板401に固設された当接座401aと衝合するようになっており、測定板401

が傾斜している場合には各検出口ロッド410dの進退方向の移動量(変位測定器410内での前後の移動量)に差が生じることから、この差に基づいてト一角、転舵角、キャンバ角等の検出がなされる。

具体的には、支持シャフト406を挟んで等間隔(S/2)をもって前後に配された変位測定器410a、410bの検出口ロッド410dの変位量の差から車輪2の前後方向の傾き角θ(以下、タイヤ角度ともいう)の測定がなされ、このタイヤ角度θに基づいてト一角、転舵角が測定される。

すなわち、該タイヤ角度θは以下の式に基づいて算出される。尚、下記の式においては、上記変位量に変えて検出口ロッド410dの絶対長さで表わしてある(第18図参照)。

$$\tan \theta = (A_a - B_a) / S$$

ここに、

θ: タイヤ角度

A a : 検出ロッド 4 1 0 d
 (変位測定器 4 1 0 a)

B a : 検出ロッド 4 1 0 d
 (変位測定器 4 1 0 d)

S : 変位測定器 4 1 0 a と 4 1 0 b との間隔

他方キャンバ角(車輪2の上下方向の傾き角)にあっては、上記両変位量の平均値と支持シャフト4 0 6の上方に配された変位測定器4 1 0 cの変位量とから求められる。勿論、ト一角および転舵角の測定を行なうだけであれば、上記2個の変位測定器4 1 0 a、4 1 0 bを設けるだけで足りる。

上記ト一角測定装置4はスライドテーブル4 2 0に固定され、このスライドテーブル4 2 0は基台4 2 1に対して車幅方向に移動自在とされている。すなわち、基台4 2 1には、車幅方向に延びる2本のガイドロッド4 2 2が設けられ、上記スライドテーブル4 2 0はこのガイドロッド4 2 2に案内されて移動するようになっている。そし

て、基台4 2 1にはガイドロッド4 2 2に平行に、つまり車幅方向に延びるねじ棒4 2 5が回転自在に設けられ、このねじ棒4 2 5はスライドテーブル4 2 0のねじブッシュ4 2 6に螺合されて、ねじ棒4 2 5の回転動によってスライドテーブル4 2 0の駆動がなされるようになっており、このねじ棒4 2 5はその一端がサーボモータ4 3 0に連結されている。スライドテーブル4 2 0の移動量は2つのリミットスイッチ4 3 1、4 3 2によって行なわれる。すなわち、リミットスイッチ4 3 1、4 3 2の作動によってサーボモータ4 3 0の駆動制御がなされるようになっている。これにより、ト一角測定装置4はその測定板4 0 1が車輪2と当接する作動位置と、測定4 0 1が車輪2から離間した非作動位置をとりうるようにされている。尚、後輪用のト一角測定装置4 Rは、その基台4 2 1が例えばサーボモータ等の駆動手段によって車体前後方向に移動可能とされ、後輪用ト一角測定装置4 Rを移動させることによって、前輪用ト一角測定装置4 Fとの間隔を

車種に応じて調整するようになっている。

(以下余白)

ト一角調整装置5(第19図乃至第25図)

ト一角調整装置5は、第19図、第20図に示すように、上下に延びる主アーム5 0 1を有し、この主アーム5 0 1は板状部材から構成されて、その一側には第1の揺動アーム5 0 2が設けられ、他側には第2の揺動アーム5 0 3が設けられている。第1の揺動アーム5 0 2と第2の揺動アーム5 0 3とは、共に上記主アーム5 0 1に沿って上下に延びる板状部材から構成され、第1の可動アーム5 0 2には前記ト一角調整ロッド5 0 1をクランプする第1のクランプ手段5 0 4が設けられ、第2の揺動アーム5 0 3には前記ロックナット5 0 2をクランプする第2のクランプ手段5 0 5が設けられている。

上記第1のクランプ手段5 0 4は、第22図に示すように、上下一対の握持部材5 0 6を備え、該握持部材5 0 6は上記第1の揺動アーム5 0 2の上端部に配設されている。この一対の握持部材5 0 6はその中央部においてピン5 0 7回りに相対回転可能とされ、該ピン5 0 7は第1の可動ア

ーム 502 に固定されている（第21図参照）。また握持部材 506 は、ピン 507 を挟んでその一端部（上端部）にトーア角調整ロッド 601 を握持する握持部 506a が設けられ、この握持部 506a が開閉することによって、トーア角調整ロッド 601 のクランプ、アンクランプがなされるようになっている。他方、握持部材 506 の他端部（下端部）には一对のローラ 508 が設けられ、これらローラ 508 の間には、くさび部材 509 が進退動可能に配設されている。すなわち、くさび部材 509 は第1の揺動アーム 502 の延び方向に沿って上下に移動可能とされ、このくさび部材 509 がローラ 508 間に進入したときには、握持部材 506 の上端部が相対的に接近し、上記握持部 506a によるトーア角調整ロッド 601 のクランプがなされる。尚、上記ピン 507 と握持部材 506との間には、図示を省略したバネが設けられて、くさび部材 509 がローラ 508 間から退出したときに上記バネの付勢力によって、握持部材 506 の上端部の相対的な離反動、つまり

上記握持部 506a によるトーア角調整ロッド 601 のクランプが解除されるようになっている（トーア角調整ロッド 601 のアンクランプ）。上記くさび部材 509 はシリングダ 510（第1のシリングダ）により駆動されるようになっており、該シリングダ 510 は上記第1の揺動アーム 502 の下端部に配設されて、シリングダ 510 のピストンロッド 510a の先端が上記くさび部材 509 に連結されている（第22図参照）。これによりピストンロッド 510a が伸長するに従ってくさび部材 509 が上記ローラ 508 間に深く進入し、逆にピストンロッド 510a が短縮するに従ってくさび部材 509 が上記ローラ 508 間から退出することとなる。

前記第2のクランプ手段 505 は、上記第1のクランプ手段 504 と同様に、上下一对の握持部材 521（第2の握持部材）を備え、該握持部材 521 は前記第2の揺動アーム 503 の上端部に配設されている。この一对の握持部材 521 は、第22図に示すように、その中央部においてピン

522（第2のピン）回りに相対回転可能とされ、該ピン 522 は第2の揺動アーム 503 に固定されている（第21図参照）。上記握持部材 421 は、ピン 522 を挟んでその一端部（上端部）にロックナット 602 を握持する握持部 521a が設けられ、この握持部 521a が開閉することによって、ロックナット 602 のクランプ、アンクランプがなされるようになっている。他方、握持部材 521 の他端部（下端部）には一对のローラ 523（第2のローラ）が設けられ、これらローラ 523 の間には、第1のクランプ手段 504 と同様に、くさび部材 524（第2のくさび部材）が進退動可能に配設されている。すなわち、くさび部材 524 は第2の揺動アーム 503 の延び方向に沿って上下に移動可能とされ、このくさび部材 524 がローラ 523 間に進入したときには、握持部材 521 の上端部が相対的に接近し、上記握持部 521a によるロックナット 602 のクランプがなされる。尚、上記ピン 522 と握持部材 521との間には、上記第1のクランプ

手段 504 と同様に、図示を省略したバネが設けられて、くさび部材 524 がローラ 523 間から退出したときに上記バネの付勢力によって、握持部材 521 の上端部の相対的な離反動、つまり上記握持部 521a によるロックナット 602 のクランプが解除されるようになっている（ロックナット 602 のアンクランプ）。上記くさび部材 524 はシリングダ 525（第2のシリングダ）により駆動されるようになっており、該シリングダ 525 は上記第2の揺動アーム 503 の下端部に配設されて、シリングダ 525 のピストンロッド 525a の先端が上記くさび部材 524 に連結されている（第21図参照）。これによりピストンロッド 525a が伸長するに従ってくさび部材 524 が上記ローラ 523 間に深く進入し、逆にピストンロッド 525a が短縮するに従ってくさび部材 524 が上記ローラ 523 間から退出することとなる。

前記主アーム 501 は、その上端部に、前記第1のクランプ手段 504 及び第2のクランプ手段

505よりも長く伸びたガイド部材530が固設され、このガイド部材530には、先端に向かうに従って徐々に拡開し、前記ト一角調整ロッド601を受け入れるガイド部530aが形成されている。

この主アーム501に対する上記第1、第2の揺動アーム502、503の保持は、上記ガイド部材530と前記第1の把持部材506との間及びガイド部材530と前記第2の把持部材521との間に配設された保持板531、532によって行なわれるようになっている（第21図参照）。すなわち、第1の揺動アーム502とその把持部材506との間には該第1の揺動アーム502の上端に向けて凹とする溝502aが形成され、他方保持板531は、主アーム501にボルト固定されて、この保持板531の下端部531aが前記溝502aに侵入する形で配置されている。そして、この保持板531の下端部531aと溝502aとの当接面は、前記ト一角調整ロッド701の軸線を中心とする円弧面とされ、該円

弧面によって第1の揺動アーム502は主アーム501に対して相対回転可能とされている。同様に、第2の揺動アーム503にも溝503aが形成され、上記保持板532はその下端部532aが当該溝503aに侵入する形で配置されて、保持板532の下端部532aと溝503aとの当接面は、ロックナット602（ト一角調整ロッド601）の軸線を中心とする円弧面とされている。

そして、主アーム501の下端部には、第19図に示すように、その一側面に第1のブラケット535が設けられ、他側面には第2のブラケット536が設けられている。第2のブラケット536には、同図に示すように、第3のシリンダ537が揺動自在に取り付けられて、第3のシリンダ537は、そのピストンロッド537aの先端が前記第2の揺動アーム503の下端部に回動自在に連結されている。尚、第19図は、ト一角調整装置4を第2のクランプ手段505側から見た側面図である関係上、第3のシリンダ537の取り

付け状態を図示してあるが、上記第1のブラケット535に関して同様にシリンダ538（第20図参照）が揺動自在に取り付けられ、そのピストンロッドの先端が前記第1の揺動アーム502の下端部に回動自在に連結されている。これにより、第4のシリンダ538の伸長あるいは短縮によって前記第1の揺動アーム502はト一角調整ロッド601の軸線を中心として揺動し、ト一角調整ロッド601の回転がなされることとなる。また第3のシリンダ537の伸長あるいは短縮によって前記第2の揺動アーム503はロックナット602の軸線を中心として揺動し、ロックナット602の回転がなされることとなる。

また、上記第4のシリンダ538つまりト一角調整ロッド601用の揺動アーム502を駆動するシリンダには、その作動速度を高速と低速とに切換えるシリンダ速度変更手段540が付設され（第20図参照）、このシリンダ速度変更手段540は、コントロールユニットUからの信号によって制御されるようになっている。

主アーム501は、また、その台座をなすスライドテーブル550に対して前後動（上下動）可能に取り付けられている。すなわち、スライドテーブル550は上下に延び、その上面には前後に延びるガイドレール551が敷設されて、主アーム501はこのガイドレール551に案内されて移動可能とされている。そして、スライドテーブル550にはその下端に第5のシリンダ552が固設され、この第5のシリンダ552（共通シリンダ）のピストンロッド552aの先端は、主アーム501の後端（下端）に連結されて、該第5のシリンダ552の伸長あるいは短縮によって主アーム501の上下の移動がなされ、第5のシリンダ552が伸長したときには（第19図の状態）、主アーム501が作動位置をとり、逆に第5のシリンダ552が短縮したときには、主アーム501が非作動位置をとるようになっている。また、この第5のシリンダ552と主アーム501との連結部には、以下に詳述するズレ吸収機構555が設けられている。

ズレ吸収機構 555 は、第24図に示すように、主アーム 501 の下端面に固設されたケーシング 556 を有し、該ケーシング 556 は上下に延びる筒形状とされて、その下端壁には透孔 556a が設けられ、該透孔 556a を通って前記ピストンロッド 552a (第5のシリンド 552) の先端部がケーシング 556 内に侵入し、ピストンロッド 552a の侵入端部には鉗部 552b が形成されて、この鉗部 552b とケーシング 556 の上壁内面との間には圧縮バネ 557 が介設されている。これにより、主アーム 501 が作動位置をとったときに、例えトーアルゴリズム 601 が所定位置から上下にズレていたとしても、そのズレは当該ズレ吸収機構 555 によって吸収されることとなる。トーアルゴリズム 601 の上記ズレの原因としては、車輪 2 の空気圧、タイヤサイズの違い等がある。したがって、車輪 2 の空気圧等のバラツキによって、トーアルゴリズム 601 が上下に変位していたとしても、第1のクランプ手段 504、第2のクランプ手段 505 による

トーアルゴリズム 601 あるいはロックナット 602 のクランプが確実になされることになる。

また上記スライドテーブル 550 は基台 570 に対して横方向 (トーアルゴリズム 601 の伸び方向) に移動可能とされている。すなわち、基台 570 には横方向に延びる第2のガイドレール 571 が敷設され、スライドテーブル 550 はこの第2のガイドレール 571 に案内されて移動可能とされている。そして、スライドテーブル 550 は、基台 570 に配設された第6のシリンド 572 に連結されて、該第6のシリンド 572 の伸長あるいは短縮によってスライドテーブル 550 の横方向の移動、つまりトーアルゴリズム 601 の伸び方向の移動がなされ、第6のシリンド 572 が伸長したときにはスライドテーブル 550 が車幅方向外方側に変位して第2のクランプ手段 505 がロックナット 602 をクランプする作動位置をとり、第6のシリンド 572 が短縮したときにはスライドテーブル 550 が車幅方向内方側に変位して第2のクランプ手段 505 がロックナット

602 の側方に位置する待機位置をとるようになっている。また第6のシリンド 572 とスライドテーブル 550 との連結部には、以下に詳述する押圧機構 580 が設けられて、上記第6のシリンド 572 が伸長したにもかかわらず第2のクランプ手段 505 がロックナット 602 との引っ掛けによりてうまく握持位置をとることができない場合の補償が図られている。

押圧機構 480 は、第25図に示すように、基本的には圧縮バネ 581 によって構成されている。以下に、第6のシリンド 572 とスライドテーブル 550 との連結について詳しく説明する。まず、基台 570 には、トーアルゴリズム 601 の伸び方向内端部側端、つまり車幅方向内方側端に起立板 573 が設けられて、該起立板 573 に前記第6のシリンド 572 が固定されている。この第6のシリンド 572 のピストンロッド 572a は、上記起立板 573 の透孔 573a を通って車幅方向外方に向けて延出されている。他方、スライドテーブル 550 にはその側部に第2の起立板

550a が設けられ、この第2の起立板 550a に第2の透孔 550b が設けられている。そして、上記第6のシリンド 572 のピストンロッド 572a はその先端部が上記第2の透孔 550b に挿通され、ピストンロッド 572a の挿通端には鉗部 572b が設けられて、該鉗部 572b は第2の起立板 550a を受止するストッパの機能を有している。またピストンロッド 572a には、その中間部に拡径部 572c が設けられ、この拡径部 572c と上記第2の起立板 550a との間に、前記圧縮バネ 581 が配設されている。このような押圧機構 580 の構成により、第6のシリンド 572 のピストンロッド 572a が伸長し、スライドテーブル 550 を作動位置に移動させるとしたとき、第2のクランプ手段 505 の握持部材 521 がロックナット 602 にうまく嵌り込まないで、第2のクランプ手段 505 (第1のクランプ手段 504 を含む) が所定の作動位置まで移動できないという状態が発生したときに、上記圧縮バネ 581 がスライドテーブル 550 を介

して第2のクランプ手段505をその握持位置方向に付勢することとなる。この問題は、作動位置をとるときにスライドテーブル550がトーア角調整ロッド601側からロックナット602側に向けて移動することによるものである。そして、このような圧縮バネ581によって付勢された第2のクランプ手段505(第2の揺動アーム503)は、これを揺動させることによってロックナット602の握持が可能となる(握持位置への移動の確保)。

トーア角調整(第26図乃至第37図)

トーア角調整の概要を説明すると、トーア角調整は後輪2R側を先行して行なった後に前輪2Fのトーア角調整を行なうようにしてある。そして、後輪2Rのトーア角調整はトーア角調整装置4の基準線B・L(第18図、第26図参照)を基準にして行なわれる。すなわち、前後方向に延びる車体1の中心線を無視する形で後輪2Rのトーア角調整がなされるようになっている。他方前輪2Fのトーア角調整は後輪2Rで決定される合成角の仮想直線

I・Lr(第26図参照)を基準にして行なわれる。この後輪2Rの合成角については後述する。そして、仮りにハンドル8が切られている状態にあるときには、ハンドル8を中立位置に修正することなく、ハンドル8が切られる状態のままで前輪2Fのトーア角調整が行なわれるようになっている。すなわち、トーア角調整装置4の基準線B・Lを基準にした前輪2Fのタイヤ角度測定値からハンドル8の切れ角δに対応する前輪の各転舵角θFR'、θFL'の影響を除去し、これによって前輪2Fの中立位置、すなわちハンドル8が中立位置にあるときの位置を求めた後、この中立位置と上記後輪2Rの合成角仮想直線I・Lrとから、つまり合成角仮想直線I・Lrを基準に前輪2Fのトーア角調整量と調整方向とを求めるようとしてある。

ここに、上記後輪合成角は以下の式で定義される。

$$\text{後輪合成角} = \frac{\text{右後輪タイヤ角}(\theta_{RR}) + \text{左後輪タイヤ角}(\theta_{RL})}{2}$$

尚、上記式において右後輪2Rのタイヤ角度θRRと左後輪2RLのタイヤ角度θRLとは、いずれか一方を+にし、他方を-符号として表わされたものをいう。

また、ハンドル8の切れ角δの検出は、第27図に示す切れ角検出手段9によって行なわれる。ハンドル切れ角検出手段9について説明すると、その本体900には、左右に延びる一対のアーム901が設けられ、右アーム901aの内端部と左アーム901bの内端部とには、夫々、互いに噛み合う歯車902が一体に設けられ、該歯車902は本体900に対して回転自在に軸支されて、両アーム901はその内端部を中心に等角度に揺動自在とされている。そして、各アーム901の外端部にはピン903が植設され、このピン903はハンドル8のステー部8aに係止される

ようになっている。また、本体900と上記アーム901との間には引張りバネ904が張設され、アーム901の揺動規制はアーム901に固設されたピン905と本体900に設けられたガイド部906との協働によってなされるようになっている。そして、本体900には、上記両アーム901の交点を通る鉛直線上に、角度センサ910と、ハンドル8のホイール部8bに係止される保持ピン911とが設けられて、この保持ピン911と上記アーム901のピン903との協働によって、切れ角検出手段9のハンドル8に対する装着がなされるようになっている。

前記角度センサ910は、直線変位用の磁気抵抗素子を用い、マグネットと振子との組合せで、鉛直からの傾斜角を無接触に電圧に変換するセンサから構成され、この角度センサ910によって検出されたハンドル切れ角δはコントローラユニットUに入力される。

以上のことを前提として、トーア角調整を、第29図以後のフローチャートを参照しつつ詳細に説

明する。

メインルーチン(第29図)

初期化(S1)の後、先ずステップS2(以下、ステップ番号については「S」と略記する)において、ト一角調整ステーションSに進入する車輛の種類の判別がなされる。ここに、車輛の判別には、パワーステアリング付車輛と、パワーステアリングが付設されていない車輛との識別も加えて行なわれる。そして、このステーションSに進入する車種に応じて、後輪用ターンテーブル303R及び後輪用ト一角測定装置4Rとが車体の前後方向に適宜移動され、前輪用ターンテーブル303F及び前輪用ト一角測定装置4Fとの間隔が当該車種に応じた間隔に調整される(S3)。そして、車輛がステーションSに進入し、車輛の進行停止を待って、ト一角測定装置4による車輪2のタイヤ角度θの測定が開始される(S4乃至S8)。すなわち、先ずト一角測定装置4は、その測定板401が各車輪2と当接するまでトレッド内方側に移動され、このト一角測定装置4によ

る第1回目の測定結果(Aa1、Bb1)により各車輪2のタイヤ角度θの算出がなされる(S9)。

そして、S10で後輪2Rの合成角を求めた後、第37図に示すテーブルからハンドル8の切れ角δに対応する前輪2Fの各転舵角θFR'、θFL'を設定すると共に、前記前輪2Fのタイヤ角度θを前輪転舵角θFR'、θFL'によって補正し(タイヤ角度θから前輪転舵角θFR'、θFL'の影響を除去)、補正後のタイヤ角度θに基づいて前輪2Fの合成角の算出がなされる(S11、S12)。

ここに、前輪2Fの合成角は以下の式で算出される。

$$\text{前輪合成角} = \frac{\text{右前輪タイヤ角}(\theta FR) + \text{左前輪タイヤ角}(\theta FL)}{2}$$

尚、右前輪タイヤ角θFRと左前輪タイヤ角θFLとは、いずれか一方を+符号とし、他方を-符号として表わされたものをいう。

次のS13では、前輪2Fおよび後輪2Rのト一角が求められる。ここで、前輪2Fのト一角は、前記後輪2Rの合成角の仮想直線I・Lr(第25図参照)を基準に、該仮想直線I・Lrに対する前輪2Fの転舵角θFL'、θFR'の影響を除去したタイヤ角度とされて、この前輪2Fのト一角と後輪2Rのト一角とはディスプレー表示される(S14)。ここに、後輪2Rのト一角は基準線B、Lを基準に、該基準線B、Lに対する後輪2Rの傾き角つまり、前記タイヤ角度θとされる。そして、S15において、後輪2Rの合成角(合成角の仮想直線I・Lr)に対する前輪2Fの合成角(合成角の仮想直線I・Lf)のずれ角α(オフセット量)の演算がなされた後(第27図参照)、各車輪2のト一角はトイイン量に変換されて(S16)、これら数値は作業者の視認のために、基準値(第35図参照)と共に

ディスプレー表示される(S17)。

また、次のS18においては、上記トイイン量及びオフセット量αが設定基準値(第36図参照)の範囲内にあるかの判別によって、ト一角調整の要否が判別される。これら各車輪2のトイイン量及びオフセット量αが全て基準値の範囲にあるときには、ト一角調整が不要であるとして、ステーションSから車輛が退出され(S19)、他方トイイン量及びオフセット量の少なくともいずれかが基準値の範囲から外れているときにはト一角調整が必要であるとして、ト一角調整装置4の零点調整(S20)の後にト一角調整がなされる(S21)。

ト一角測定装置4の零点調整ルーチン

(第35図)

ト一角測定装置4の前後方向に配設された2つの変位測定器410、つまり支持シャフト406を挟んでその前方に位置する変位測定器410a(フローチャートにおいてセンサAを記す)と後方に位置する変位測定器410b(フローチャー

トにおいては、センサBと記す)とにおいて、前側変位測定器410aの最初の測定値Aa₁を所定の値Aoに置き換え、他方後側変位測定器410bの最初の測定値Bb₁を所定の値Boに置き換えることにより、各変位測定器410a、410bの零点調整が行なわれる(S22)。そして、次のS23においてフラグIのセットがなされる。ここに、フラグI=1は各変位測定器410a、410bの零点調整が完了したことを意味する。

(以下余白)

調整ルーチン(第30図乃至第34図参照)

前輪2Fのトーアル角調整に先立って後輪2Rのトーアル角調整を行なう関係上、先ずS30において後輪2Rのトーアル角が適切であるか否かの判別がなされ、後輪2Rのトーアル角調整を必要とするときには、S31以後のステップに進む。

後輪2Rのトーアル角調整においては、先ずトーアル角調整装置5Rの作動位置へのセットから開始される(S31、S32)。ここで、第1のクランプ手段504と第2のクランプ手段505との作動位置と把持位置へのセットは、先ず第5のシリンドラ552が伸長されて、主アーム501が作動位置まで移動される。このとき、第1のクランプ手段504、第2のクランプ手段505は共に、開放状態におかれ。また、スライドテーブル550は待機位置におかれている(第6のシリンドラ572が短縮状態にある)。次に、第1のクランプ手段504と第2のクランプ手段505は、若干開いた状態になるまで、その握持部材506、521の閉じ動作がなされる(くさび部材509、

S24の進入動)。そして、その後、上記第6のシリンドラ572の伸長がなされ、スライドテーブル550の作動位置への移動がなされる。この際、第6のシリンドラ572の伸長が完了した段階で、上記第3のシリンドラ537は若干伸長され、第2のアーム503の揺動がなされる。この第2のアーム503の揺動と前記押圧機構580との協働によって第2のクランプ手段505はロックナット602を握持する握持位置をとることが約束され、第1のクランプ手段504と第2のクランプ手段505のセットが完了する(S32)。

次に、トーアル角調整に必要とされる目標値は、第36図に示す前記基準値テーブルから該当する車種の基準値に基づいて、その上限値と下限値との平均を目標調整値として設定される(S33)。これを式で表わせば、下記のとおりである。

$$\text{目標調整値} = \frac{\text{基準下限値} + \text{基準上限値}}{2}$$

次のS34からS36は本発明の他の実施例をも考慮したものとなっている。すなわち、右後輪2RRと左後輪2RLとのうち、一輪だけにトーアル角調整機構6を設けた場合には、S35に移行するようになっている。本実施例では、左右両後輪2Rの夫々にトーアル角調整機構6が設けられている関係上、S36へ進んで、各後輪2Rの必要トーアル角調整量(目標調整量)の算出とトーアル角調整方向の設定がなされる。ここに目標調整量の算出は、上記目標調整値に対する現在のタイヤ角度の偏差をもってなされる。他方、トーアル角調整方向の設定は目標調整値に対して現在のタイヤ角度が正の方向にあるか負の方向にあるかによって設定される。

そして、上記目標調整量はトーアル角調整ロッド701のねじピッチとの関係からトーアル角調整ロッド701の必要回転角度に置き換えられ(S37、S38)、このトーアル角調整ロッド601の必要回転角度に基づいて第1の揺動アーム502のストローク数が算出される(S39)。すなわち、

第1の揺動アーム502のストローク量

$$= \frac{\text{ト一角調整ロッドの必要回転角度}}{\text{第1の揺動アームが1ストロークしたときのト一角調整ロッドの回転角度}}$$

である。

上記式に基づく第1の揺動アーム502のストローク数計算において、余りが表われたときには(S40)、第1の揺動アーム502のフルストロークによるト一角調整に加えて、その微調整が必要であることから、次のS41においてフラグF1のセットがなされる。ここにフラグF1=1はト一角微調整が必要であることを意味する。

実際のト一角調整は、先ずト一角の調整方向、つまりト一角調整ロッド601の短縮か伸長か(ト一角調整ロッド601の回転方向)に応じて、第1の揺動アーム502を揺動させる第4のシリンダ538の初期セットがなされる(S42、43)。すなわち、ト一角調整ロッド601の回転方向に応じて第4のシリンダ538はスト

ルストローク作動によるト一角調整ロッド601の回転が行なわれる。第34図は上記第4のシリンダ538のフルストローク作動制御の詳細を示すもので、先ずシリンダ速度変更手段540を高速態様に変更したうえで、第4のシリンダ538をフルストロークさせ(S49)、その後第1のクランプ手段504によるト一角調整ロッド701のクランプの解除がなされる(S50)。そして、その後第4のシリンダ538のリセット(S51)、再度の第1のクランプ手段504によるト一角調整ロッド701のクランプがなされる(S52)。

上記第4のシリンダ538のフルストローク作動は、所定回数だけ繰り返される(S56)こととなるが、各フルストローク作動完了と共にト一角測定装置4の異常の検出がなされる(S55)。この異常検出については、説明の都合上、後に詳しく説明する(第35図)。

ト一角調整において、更に微調整が必要な場合、S57、S58を経てフラグF1をリセット

ローク端まで短縮あるいは伸長がなされ、その後第1のクランプ手段504によるト一角調整ロッド601のクランプが行なわれる。次に、S44において、フラグF3の判別がなされる。ここにフラグF3は、後述するように、ト一角再調整の要否を意味するものである。初期段階ではフラグF3=0であることからS45へ進んで、第2のクランプ手段505によるロックナット702のアンロックがなされる。すなわちS45のステップでは、第2のクランプ手段505によるロックナット702のクランプとアンロックとがなされる。これによりト一角調整ロッド701の回転が可能となる。他方、上記S44において「YES」のときにはS46へ移行してフラグF3がリセットされる。

そして、次のステップS47では、第1の揺動アーム502のフルストロークの要否が、上記ストローク数が1以上であるか否かによって判別され、ストローク数の算出結果が1以上であるときには、S48において第4のシリンダ538のフ

した後、ト一角調整の微調整が行なわれる。ト一角の微調整は、前記シリンダ速度変更手段540(第20図参照)を低速態様としたうえで、ここでは、調整タイヤ角度θ'を測定しつつ、トイン量が目標調整値となるまで第4のシリンダ538をゆっくりと作動させることにより行なわれる(S59乃至S62)。このト一角の微調整が完了した後は第2のクランプ手段505によってロックナット702をロックした後、ト一角調整装置5の非作動位置へのリセットがなされる(S63乃至S65)。

他方、ト一角調整において、フルストローク作動を必要としないときには、S47からS66へ移行して、ト一角測定装置4の異常検出(S67)を加えつつ、上記ト一角微調整と同様の手法により調整タイヤ角度θ'を見ながら第4のシリンダ538をゆっくりと作動させつつ、ト一角の微調整がなされる。

また、ト一角の微調整を必要としないときには、S57からS68へ移行して、ト一角調整の

適否を判別した後(S 68乃至S 70)、仮りに不適であるならばS 71でフラグF₃をセットした後にS 34へ移行して再度のト一角調整が施される。ここにフラグF₃=1は再度のト一角調整であることを意味する。

以上のようにして後輪2Rのト一角調整が完了したこと、あるいは後輪2Rのト一角調整が当初から不要であることを前提として、前輪2Fのト一角調整がなされる。

前輪2Fのト一角調整は、S 80以後の各ステップを経ることによりなされるが、ト一角調整装置4の作動に関しては前記後輪2Rのときと基本的には同様とされていることから、その詳細なる説明は省略し、前輪2Fのト一角調整の特徴部分について説明を加えることとする。

前輪2Fのト一角調整は、調整後の後輪2Rの合成角で得られる仮想直線I・L_rを基準として行なわれる(S 82乃至S 86)。

また、前輪2Fのト一角調整において、S 97に見られる前輪側ト一角調整ロッド回転用シリ

ダ538のフルストローク作動は、後輪2Rの場合と同一に前記シリンド速度変更手段540を高速階様としたうえで、第34図に示すステップ順で行なわれる。

以上のようにして、前輪2Fのト一角を目標調整値とした後、調整後の前輪2Fのト一角(後輪2Fの合成角の基準線I・L_r基準)に基づいて前輪2Fの合成角を求め、後輪2Rの合成角とのオフセット量 α の算出がなされる(S 106)。そして、オフセット量 α が第36図に示す所定のオフセット量 α の範囲内から外れているときは、調整不良として、S 107からS 115、S 116へ進んで、その旨のディスプレ表示がなされる。

ト一角測定装置4の異常検出ルーチン

(第35図)

ト一角測定装置4の異常は、以下のことを前提として検出するようにしてある。

すなわち、ト一角調整に基づくタイヤ角度の変化 $\Delta\theta$ は車体前後方向に配設された2つの変位測

定器410、つまり410a(センサA)と410b(センサB)とで検出されることとなる。そして、これら変位測定器410aと410bとは、支持シャフト406から等間隔(S/2)に配設されていることから、一の変位測定器410aの変位検出量(A_n-A_o)と他の変位測定器410bの変位検出量(B_n-B_o)とは、その絶対値が等しいはずであり、仮りにその絶対値が異なるとすれば少なくともいずれか一方の変位測定器410が異常作動にあると推察し得る。次に、この異常作動の発生する確率は、変位測定器410の検出ロッド410dが伸長方向に変位するときの方が、短縮方向に変位するときに比べて大きい。つまり変位測定器410の検出ロッド410dは、圧縮バネ410eの付勢力で伸長する構成となっているため戻り誤差の入る可能性が大きい。このため、変位測定器410の異常が検出されたときには、ト一角調整に伴って短縮する方の変位測定器410の検出値に基づいてト一角調整角 θ' を求めるようにしてある。

以上を前提として、第35図に示すフローチャートに基づいて詳細に説明する。

先ず、逐次検出されるA_n、B_nから検出ロッド410dの変位量(A_n-A_o)と(B_n-B_o)との和が許容誤差(C)範囲にあるか否かによって両変位測定器410a、410bの正常、異常の判別がなされる(S 121)。ここに、A_n、B_nはトレッド内方側の変化には+符号を用いることとしてある。

そして、異常であるときには、S 122へ進んで、A_n、B_nの変化方向が変位測定器410の短縮方向にある方の測定結果のみに基づいてト一角調整タイヤ角 θ' の演算がなされ(S 123乃至S 126)、該調整タイヤ角 θ' の表示及び伸長側の変位測定器410の異常表示がなされる(S 127乃至S 130)。

勿論、両変位測定器410が共に伸長するという測定結果が表われたときには、两者410共に異常であるとして、その旨の表示(S 131)、続いて測定装置4の作動停止がなされる(S 13

2)。

また、S121において正常であると判別されたときには、両変位測定器410a、410bの測定結果に基づいて調整タイヤ角 θ' が算出され(S133)、該調整タイヤ角 θ' の表示がなされる(S134)。

変形例(第30図S35)

後輪2Rのトーアルゴン調整機構6については、右後輪2RRあるいは左後輪2RLのいずれか一方にのみトーアルゴン調整機構6を設けるようにしてもよい。

この場合、第30図に示すフローチャートにおいて、S34からS35へ進んで、一輪による目標調整量が算出されて、S37へと進む。

この変形例によれば、後輪合成角に基づいて前輪2Fのトーアルゴンが調整されるため、車両の直進方向は、後輪2Rの合成角による仮想直線I・L_Tということになる。したがって、前後方向の車両の中心線と車両の直進方向とは必ずしも一致しないものの、実際上の走行には、支障を及ぼすことはない。したがって、左右の両後輪2Rを共にト

ー角調整するものに比べてトーアルゴン調整装置5の設置台数を一台少なくすることが可能となる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかのように、本発明によれば、トーアルゴンの測定及びそれに続くトーアルゴン調整の自動化が可能となる。したがって車両の組立作業を大きく向上させることができる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の全体構成図、

第2図はトーアルゴン調整ステーションの平面図、

第3図はトーアルゴン調整ステーションの概略正面図、

第4図はトーアルゴン調整機構が付設された後輪サスペンションの平面図、

第5図はトーアルゴン調整機構を拡大して示す部分断面図、

第6図は第2図のVI-VI断面図、

第7図はフルフロート式のターンテーブル及びこれに付設されたトーアルゴン測定装置の平面図、

第8図は第7図のVII-VII断面図、

第9図は第8図のIX-IX断面図、

第10図はターンテーブルの部分断面図、

第11図はターンテーブルの側面図、

第12図はターンテーブルに車輪を導くガイド装置の平面図、

第13図はトーアルゴン調整ステーションに誘導された車両を若干持ち上げるリフタを示し、第2図のXIII-XIII断面図、

第14図はトーアルゴン調整ステーションに設置されたトーアルゴン測定装置のレイアウトの概略図、

第15図はトーアルゴン測定装置の断面図、

第16図はトーアルゴン測定装置の要部を示す部分断面図、

第17図はトーアルゴン測定装置の正面図、

第18図はトーアルゴン測定装置の測定板をタイヤの側面に当接した状態を示す要部拡大部分断面図、

第19図はトーアルゴン調整装置の側面図、

第20図はトーアルゴン調整装置を上から見た平面図、

第21図は第19図に示すXXI-XXI断面図、

第22図はトーアルゴンロッドのクランプ手段を部分的に示す側面図、

第23図はトーアルゴンロッドのロックナットのクランプ手段を部分的に示す側面図、

第24図はトーアルゴン調整装置に付設されたずれ吸収機構を示す部分断面図、

第25図はトーアルゴン調整装置に付設された押圧機構を示す部分断面図、

第26図は前輪のトーアルゴン調整におけるハンドル切れ角補正の説明図

第27図はハンドルの切れ角検出手段の正面図、

第28図は実施例のトーアルゴン調整の基準を示す説明図、

第29図乃至第35図はトーアルゴン調整制御の一例を示すフローチャート、

第36図はトーアルゴン調整制御に用いられる基準値のテーブル、

第37図はハンドル切れ角に対する前輪軸角

のテーブル。

2 F : 前輪

2 R : 後輪

4 (952) : ト一角測定装置

5 (951) : ト一角調整装置

601 (950) : ト一角調整ロッド

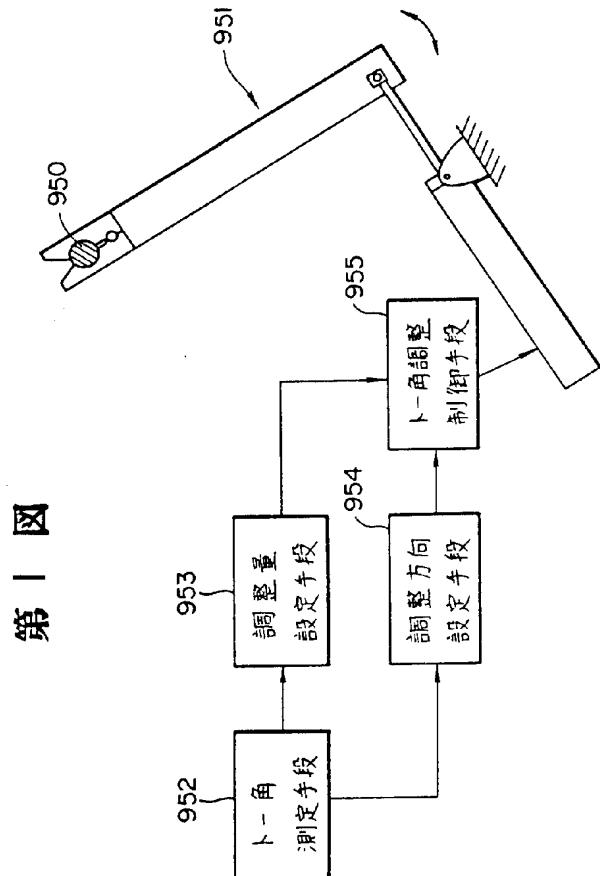
953 : 調整量設定手段

954 : 調整方向設定手段

955 : ト一角調整制御手段

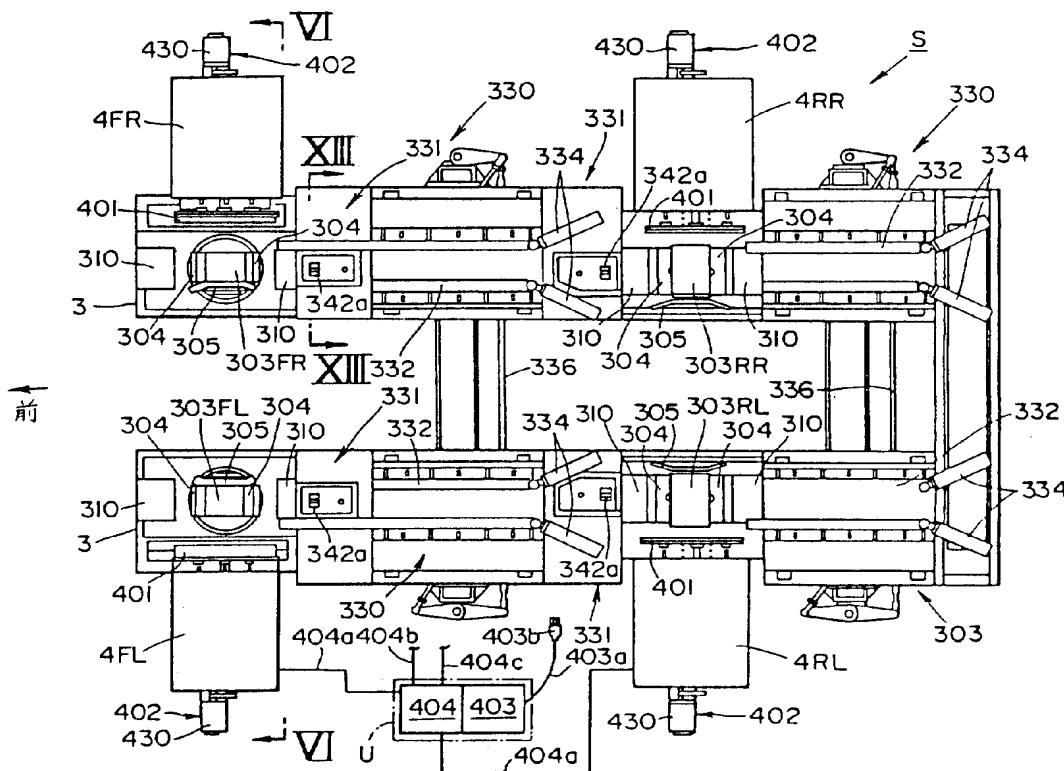
U : コントロールユニット

特許出願人 マツダ株式会社
代理人 弁理士 村田 実業機器

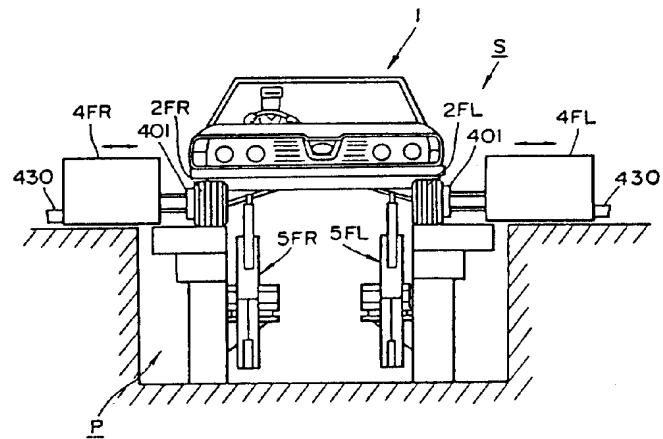



第1図

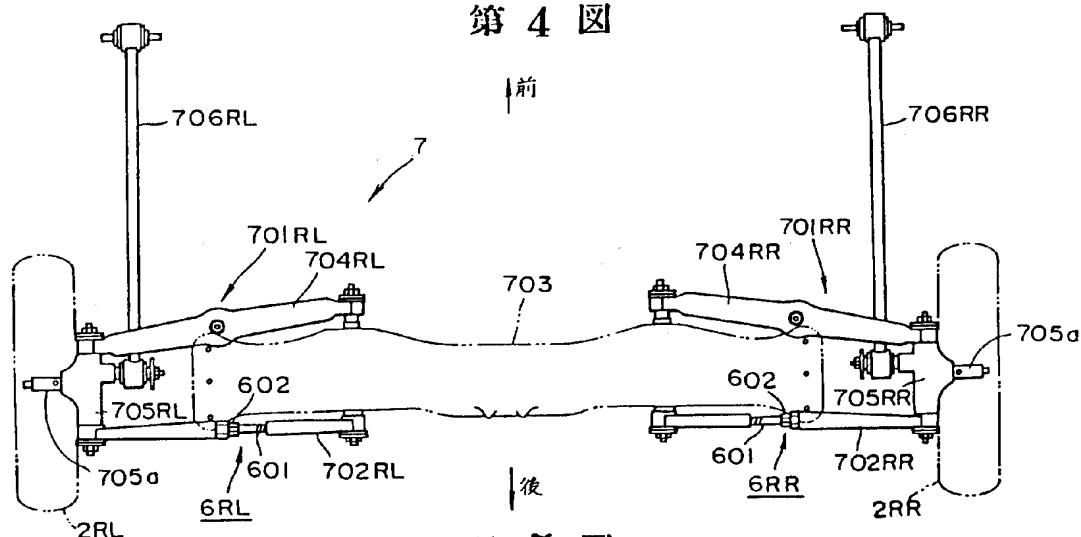
第2図



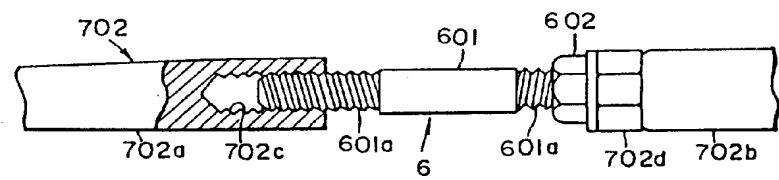
第3図



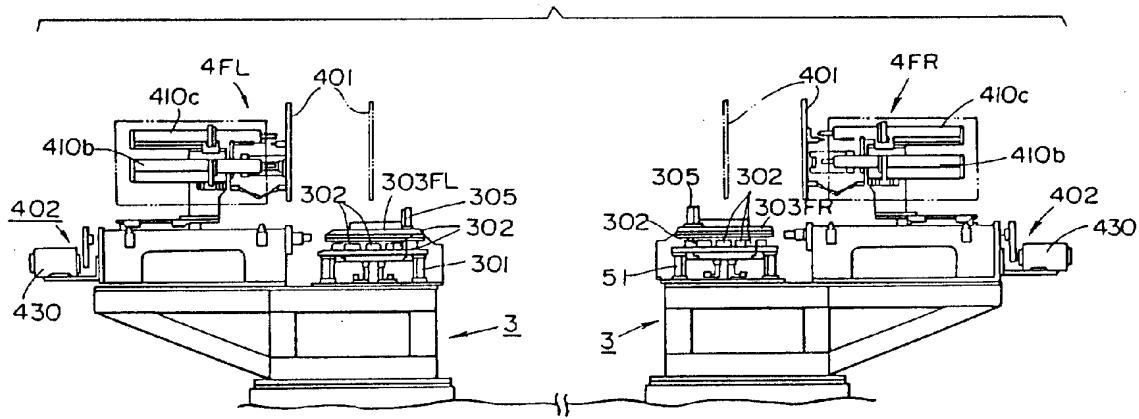
第4図



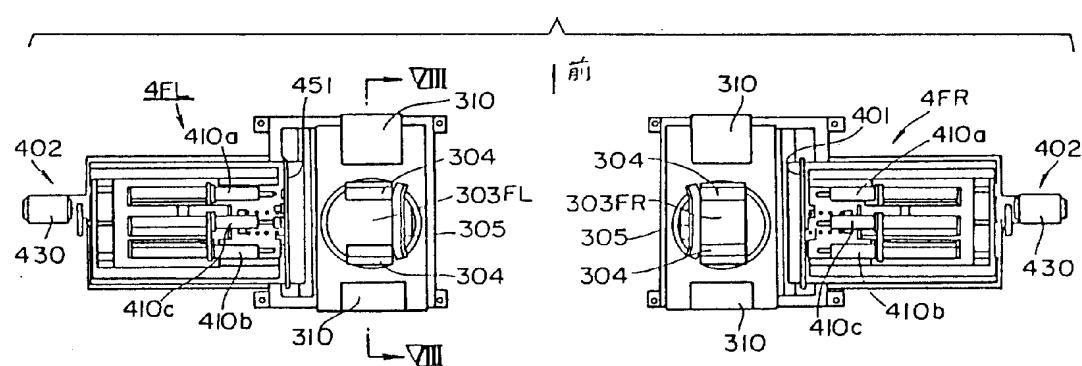
第5図



第6図

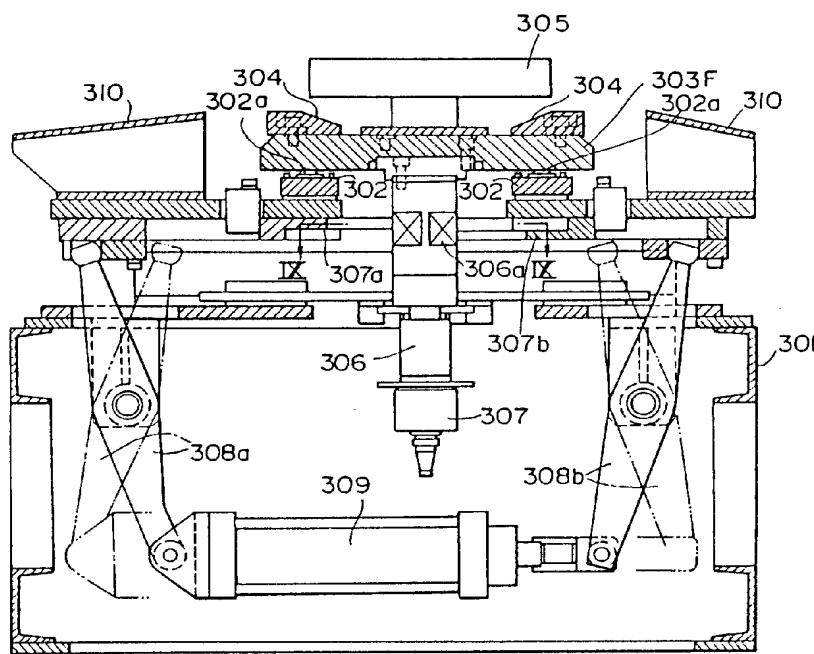


第7図

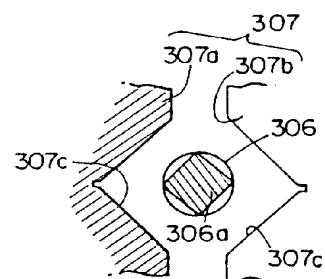


前

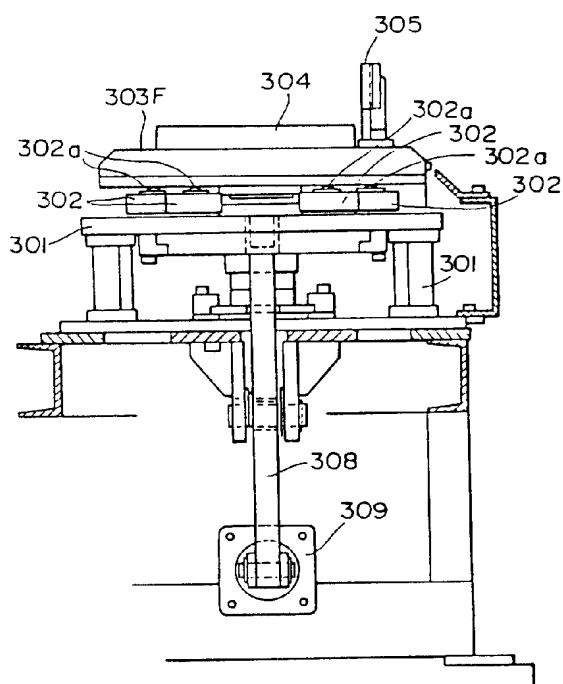
第8図



第9図

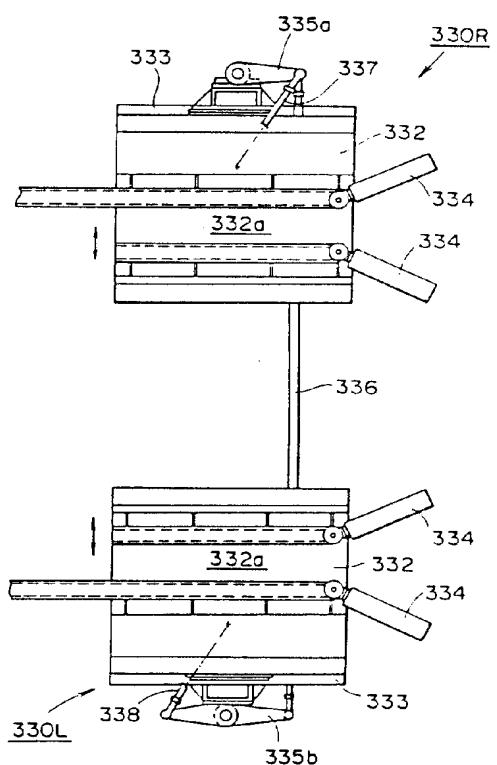


第10図

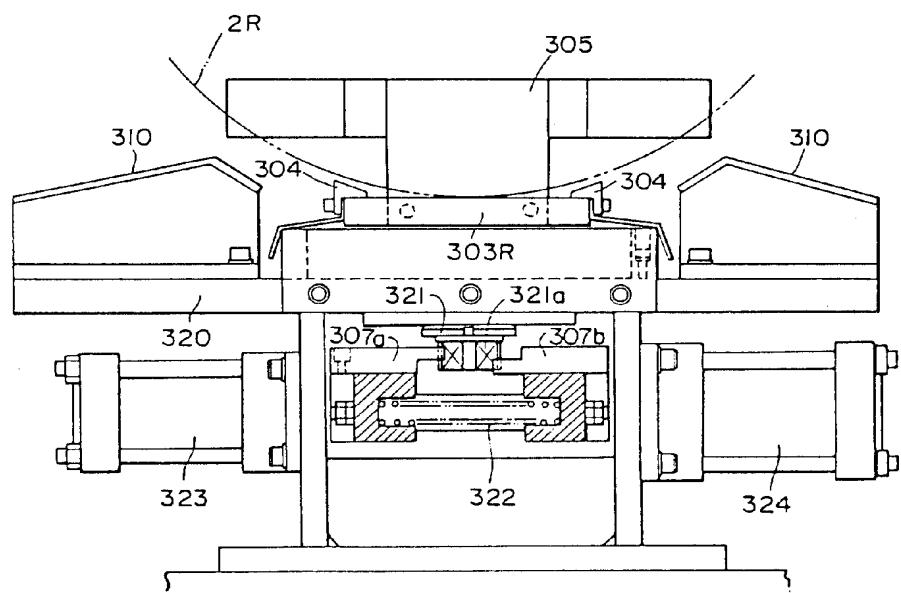


前

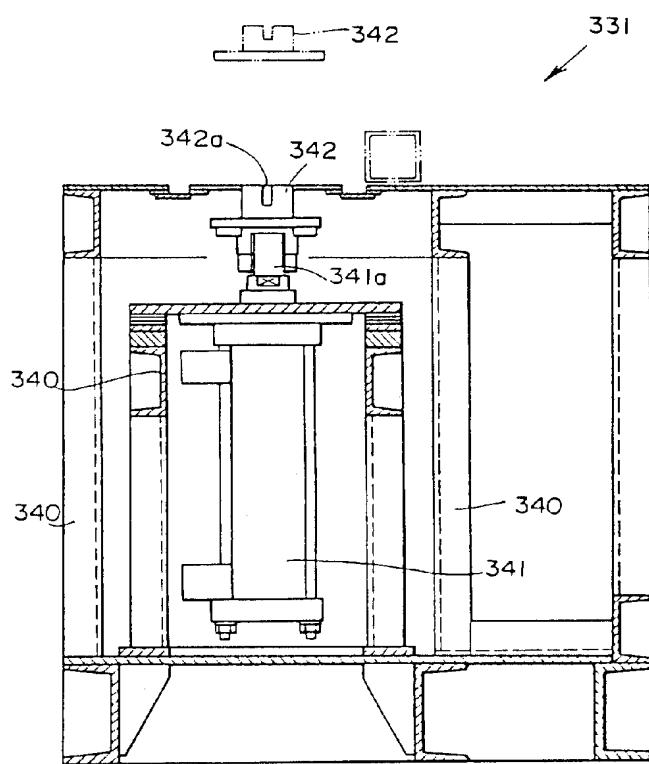
第12図



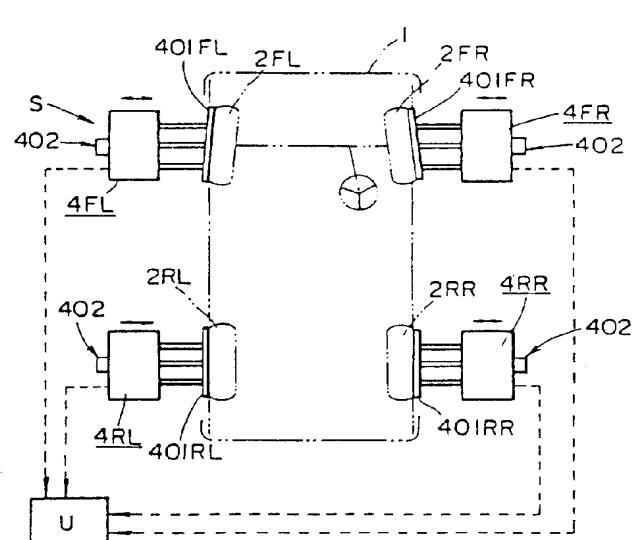
第11図



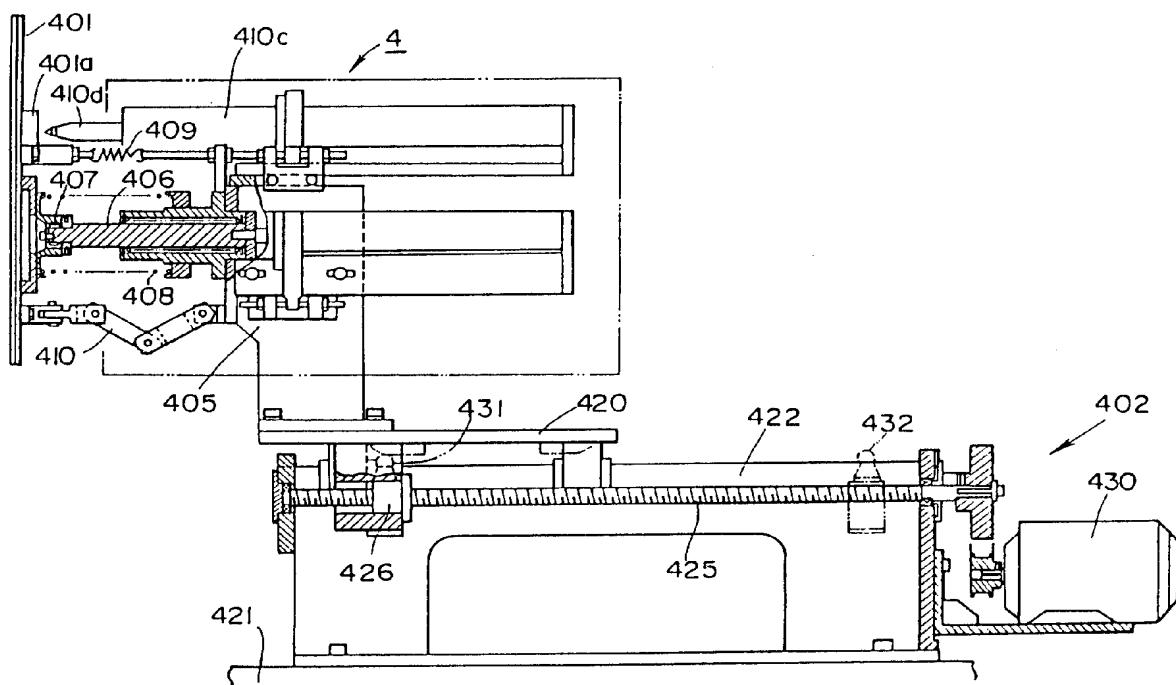
第13図



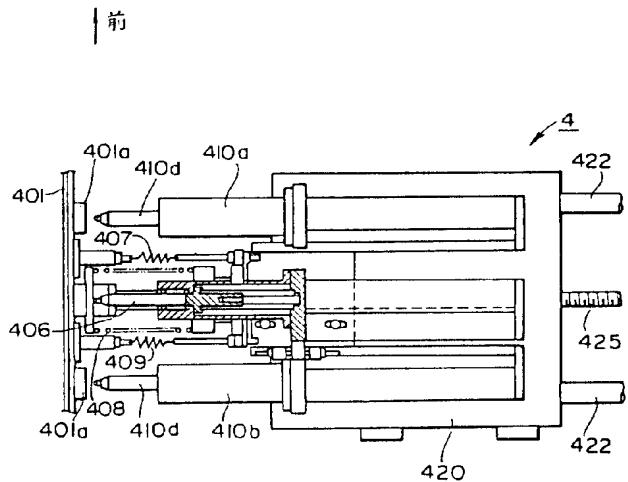
第14図



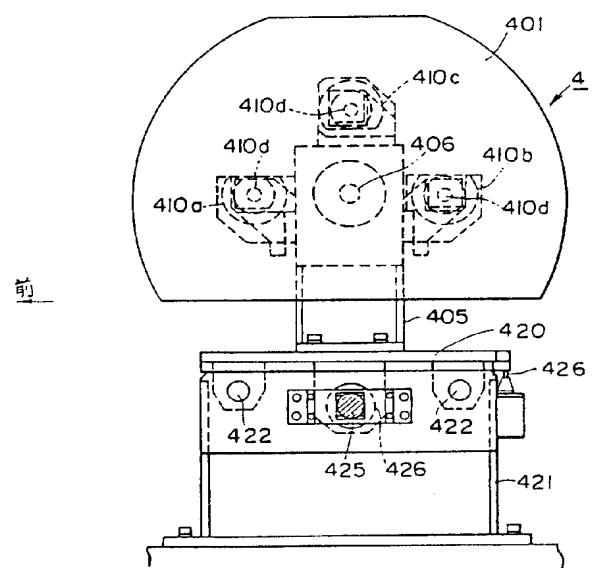
第15図



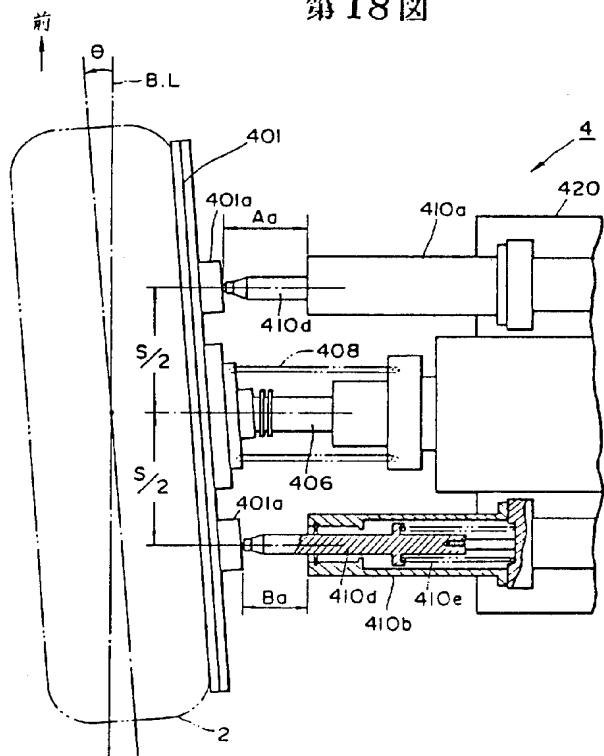
第16図



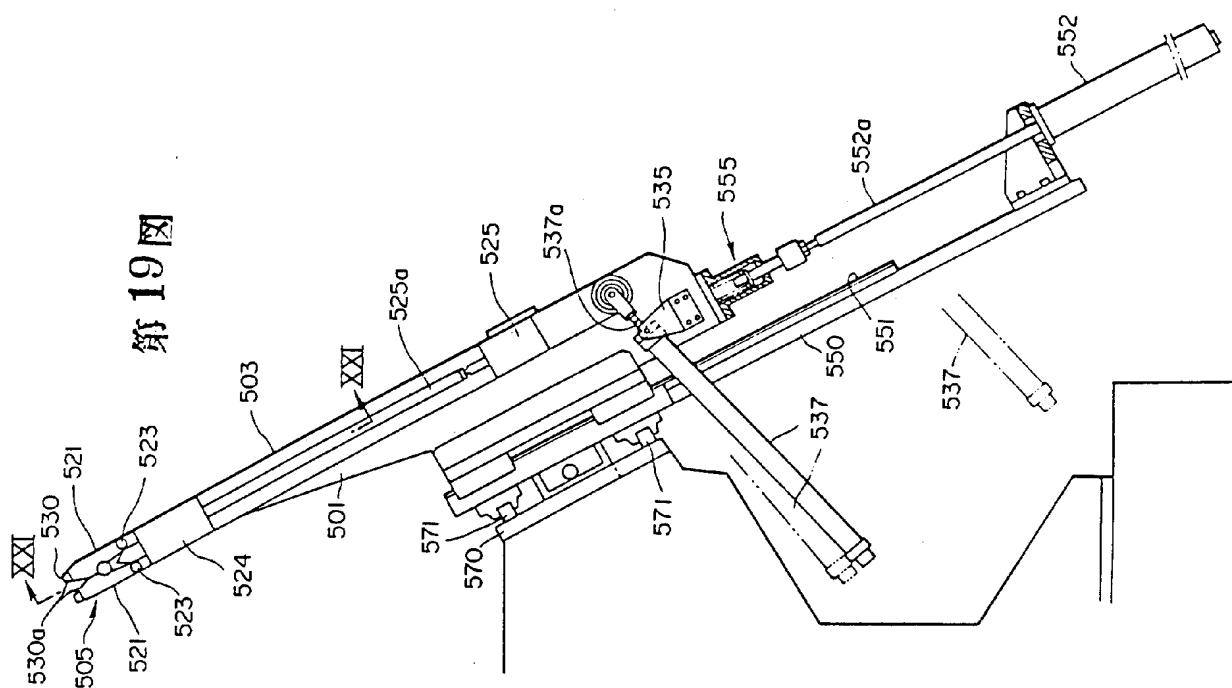
第17図



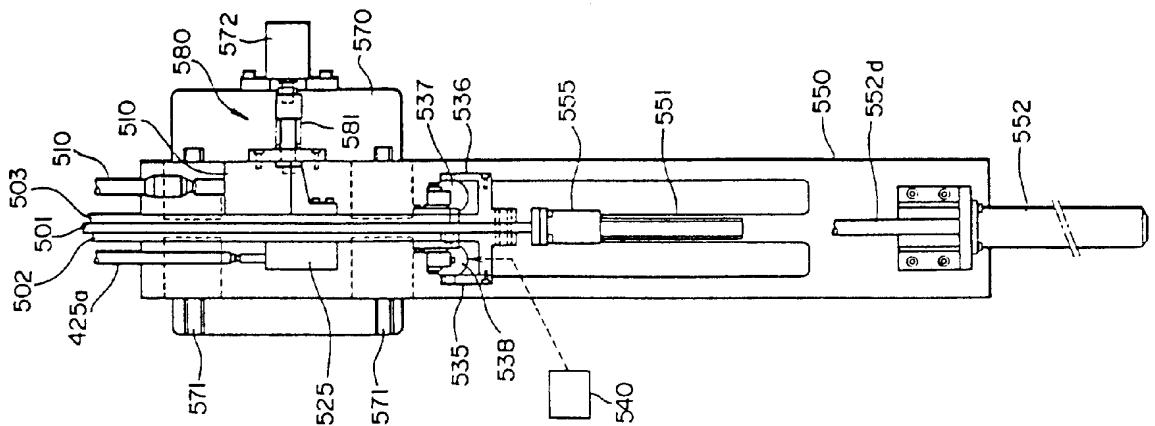
第18図



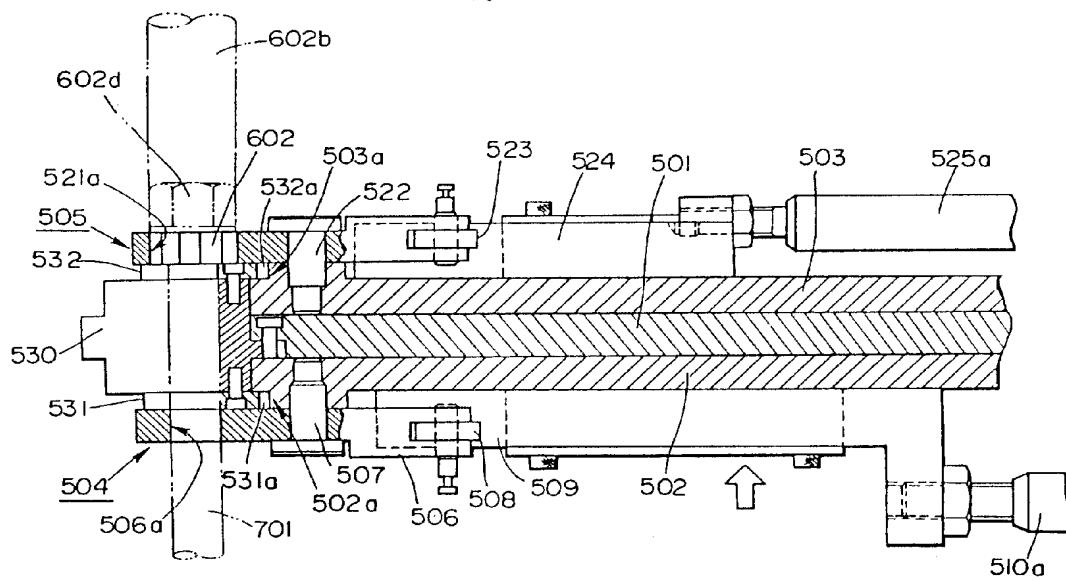
第19図



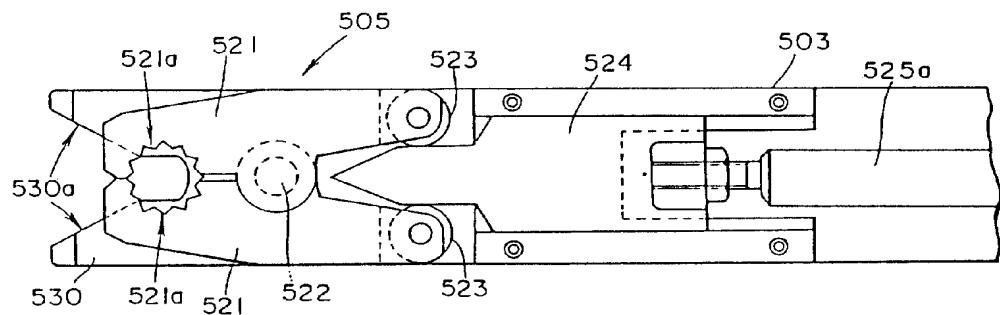
第20図



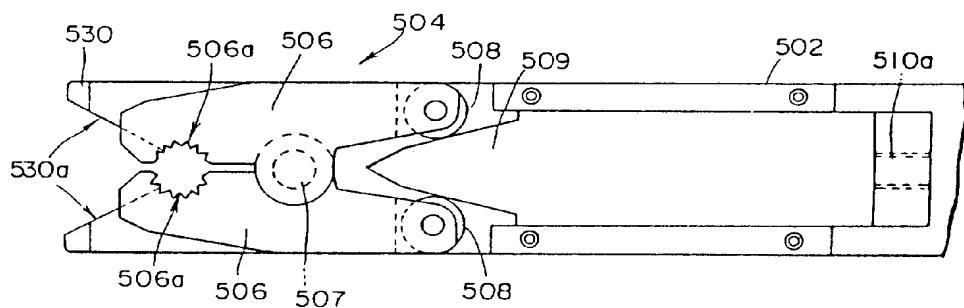
第21図



第23図

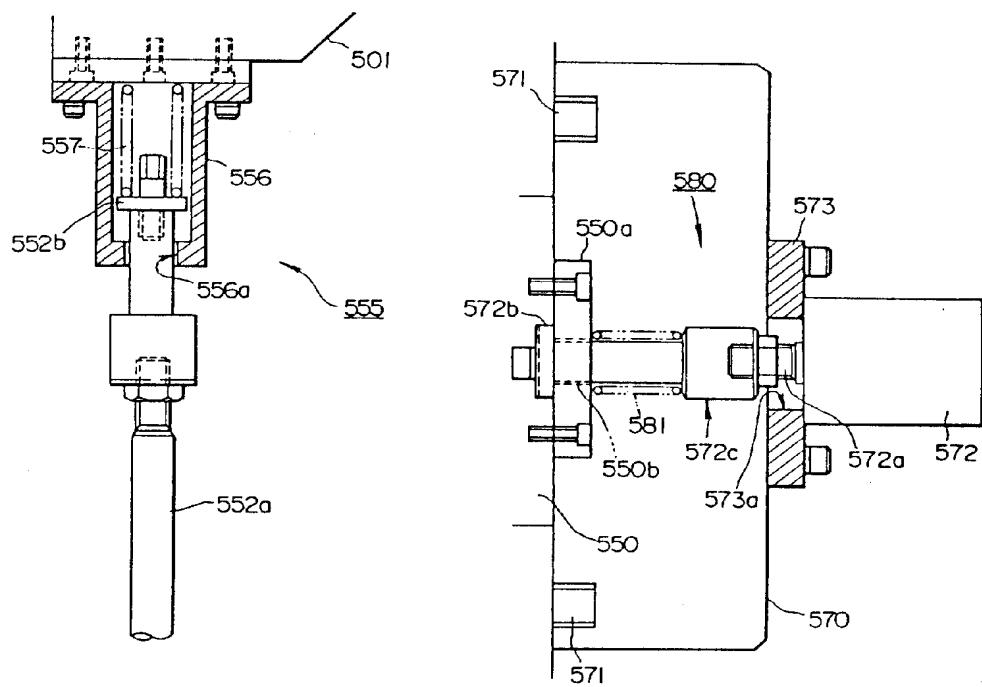


第24図

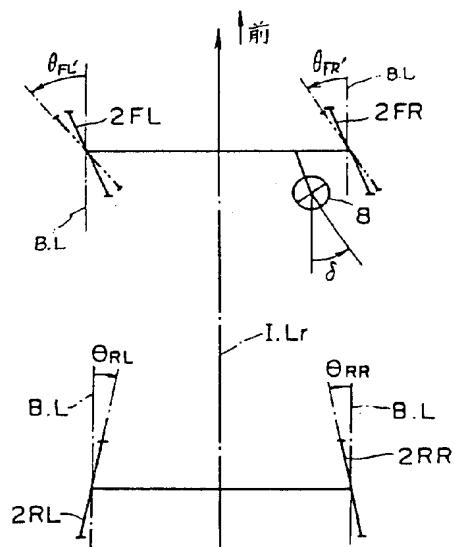


第24図

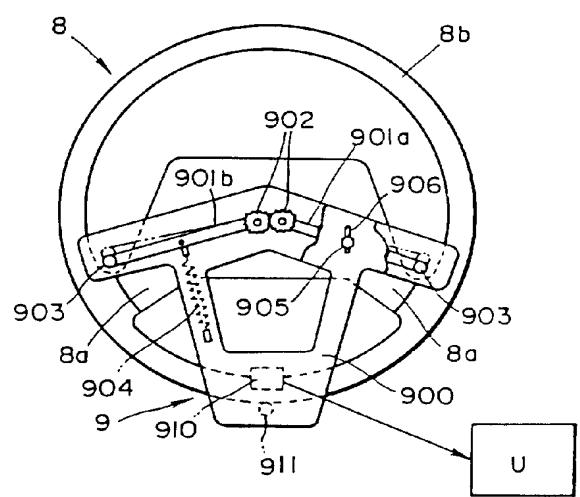
第25図



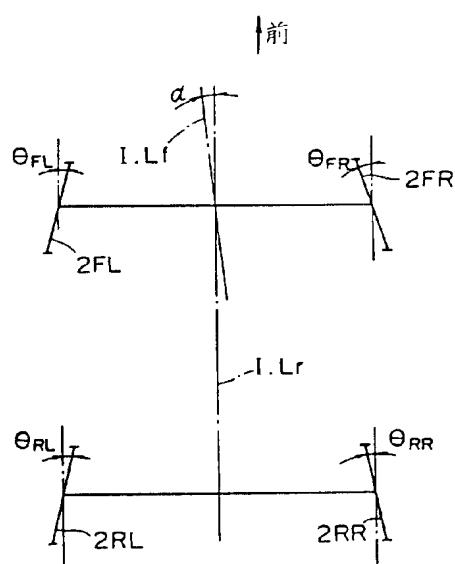
第26図



第27図



第28図



第29図

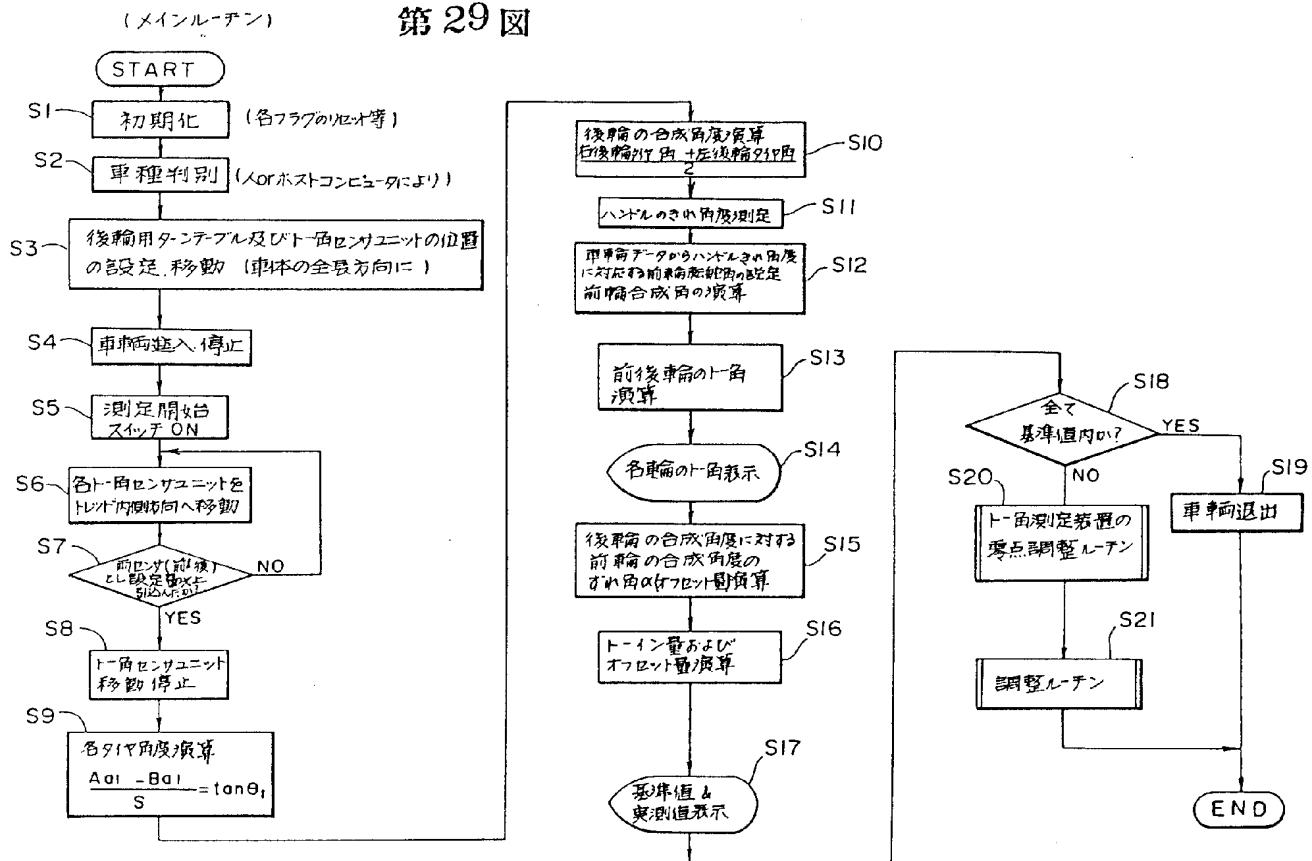
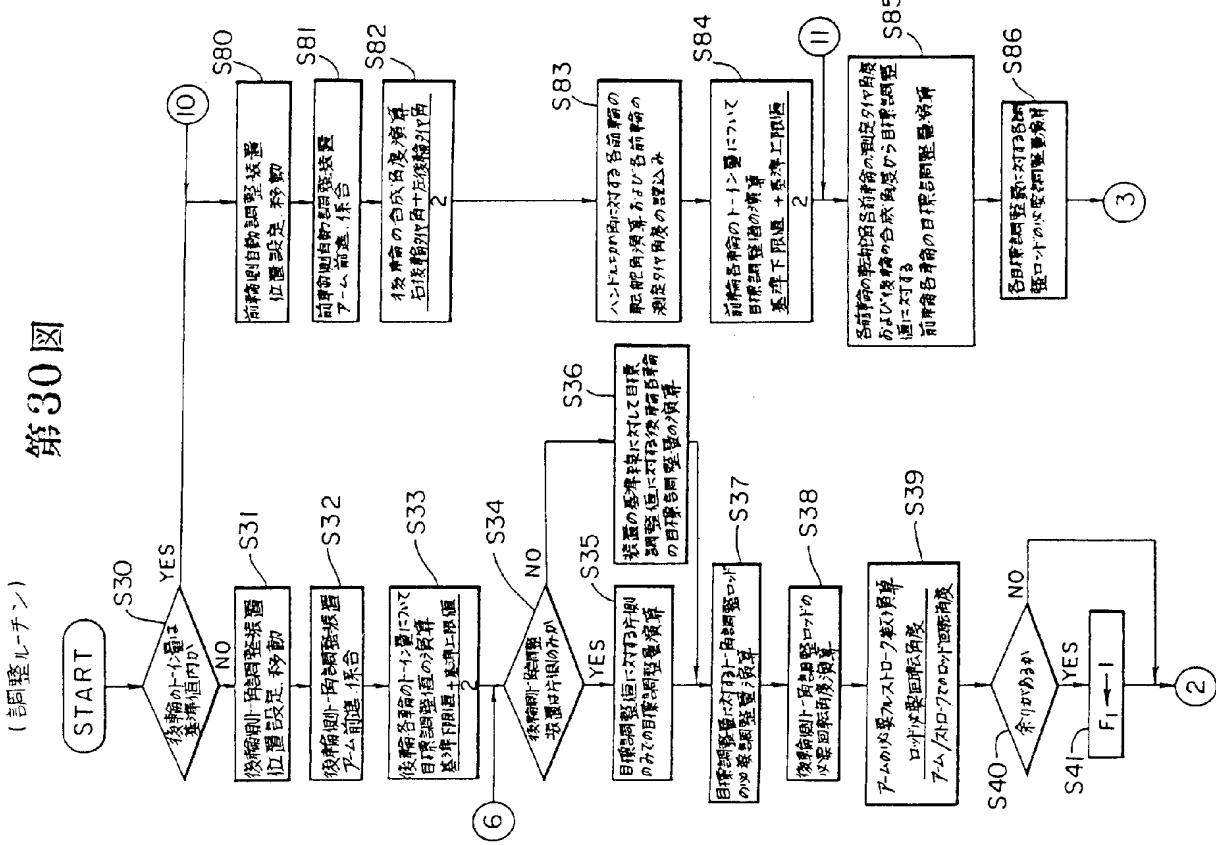
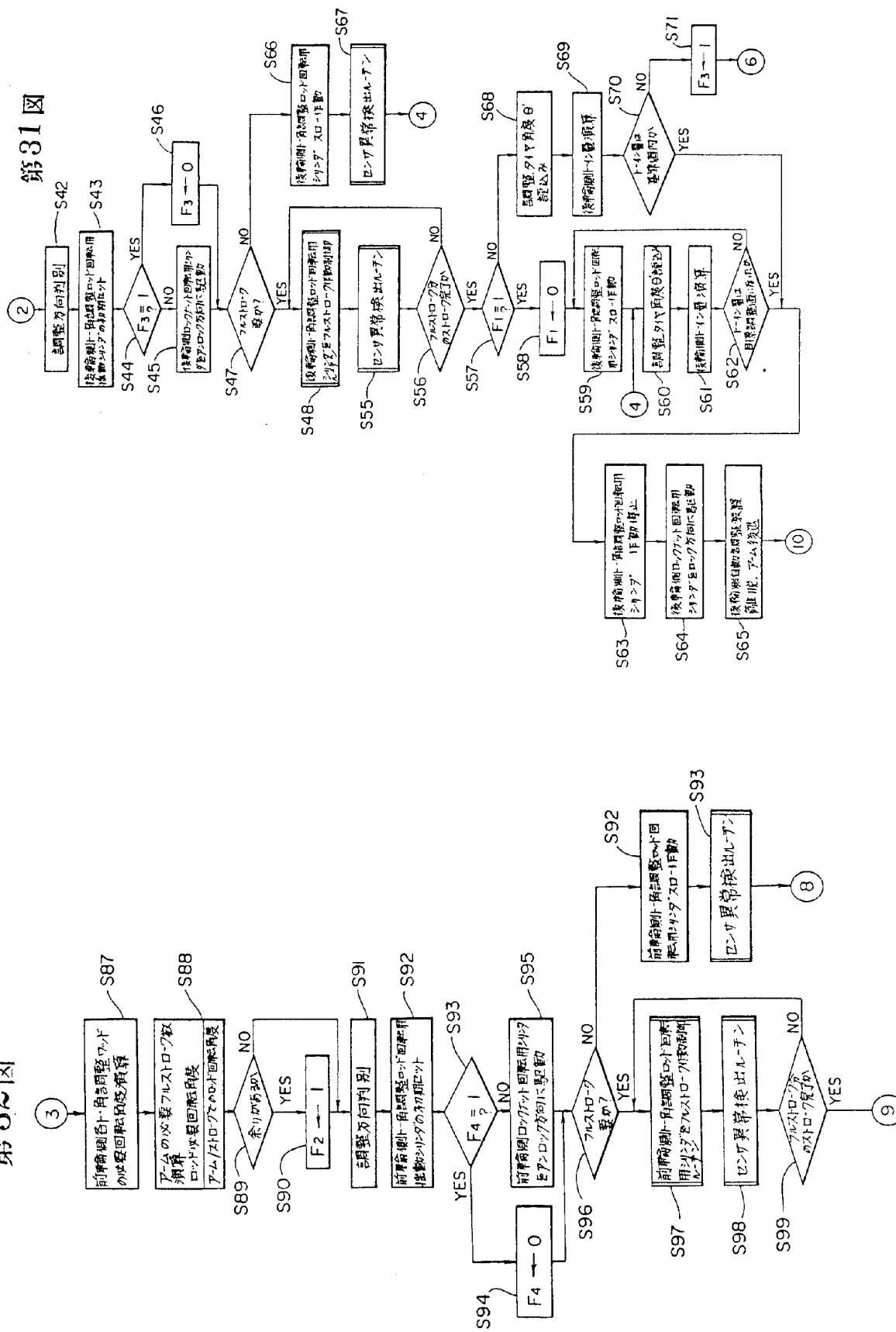


圖 30

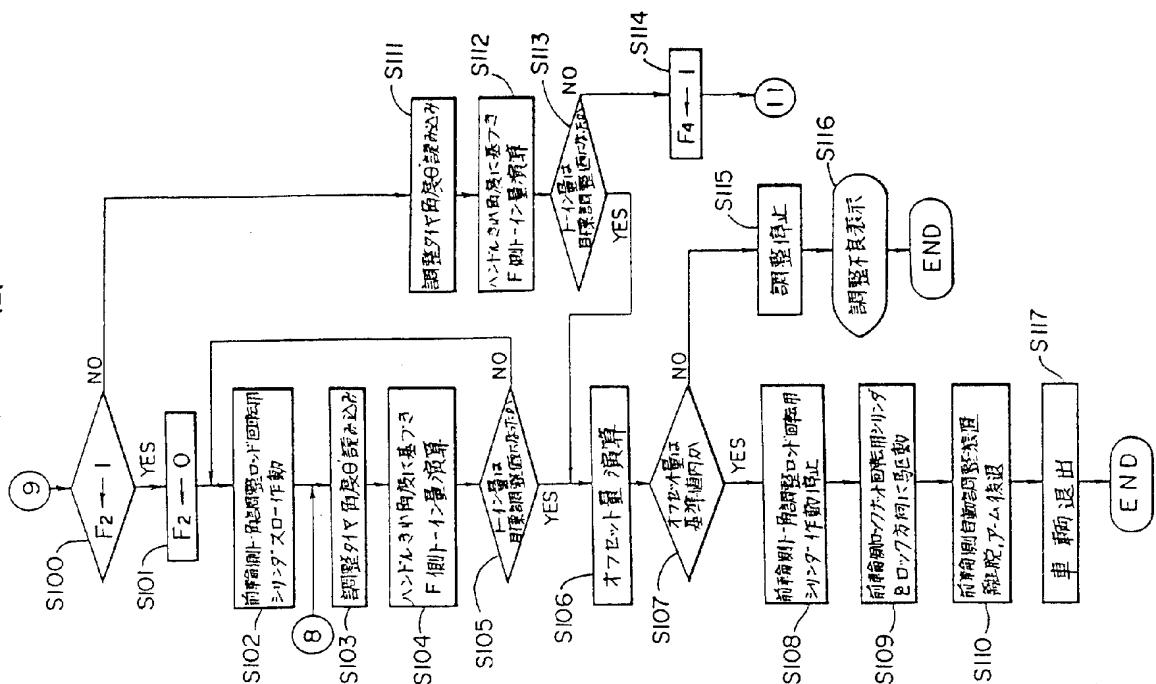


第32図

第31図

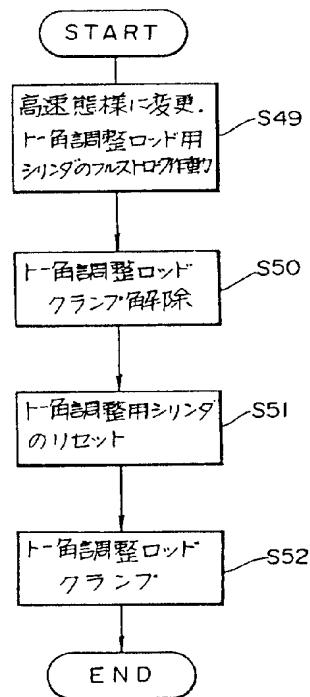


第33図



第34図

フルストローク作動制御ルーチン

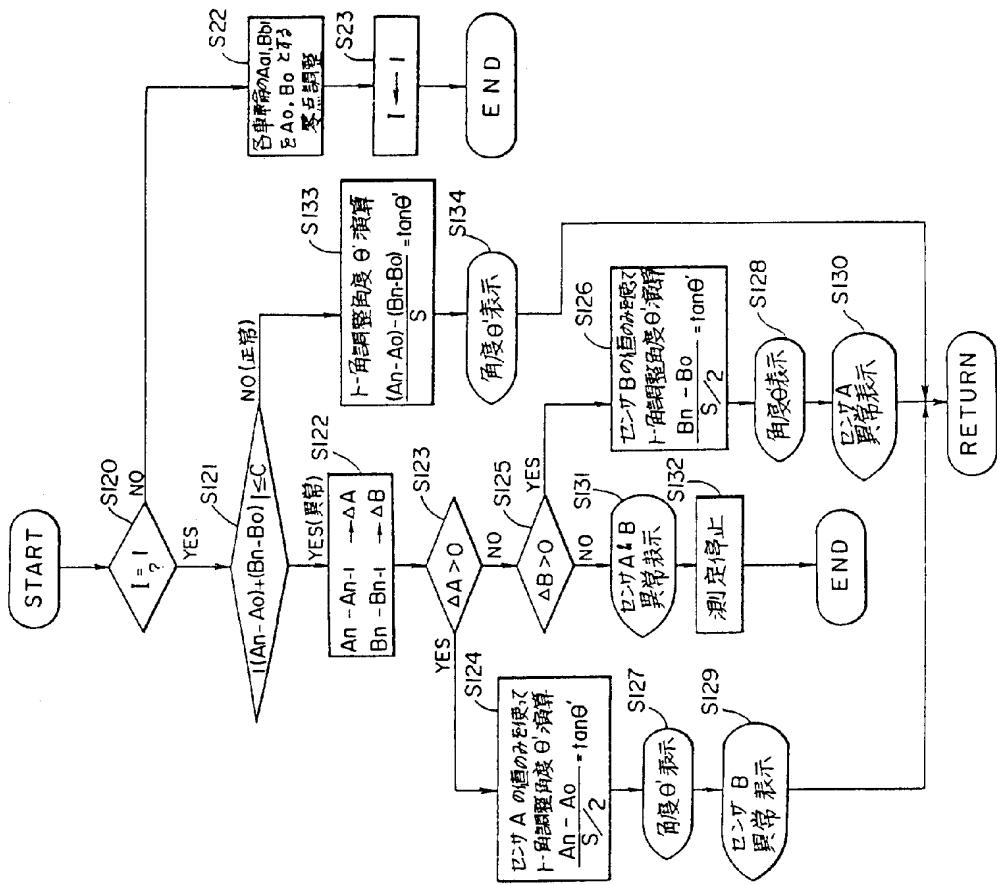


第36図

<基準値のテーブル>

車種	トーン量		オフセット量 (α)
	前輪(θ_F)	後輪(θ_R)	
A	1~7 mm	3~6 mm	-2°~+2°
B	—	—	—
C	—	—	—
..	—	—	—
..	—	—	—
..	—	—	—
..	—	—	—

第35図
〈ト-角測定装置の電気調整及び異常検出ルーチン〉



第37図

		<ハンドル切入角θに対する前輪車軸角δのテーブル>					
		ハンドル 切入角 θ	1°	2°	3°	4°	-----
車種	A	パワーステア リンク付	θFR' θFL'	-	-	-	-
		ノーマル	θFR' θFL'	-	-	-	-
車種	B	パワーステア リンク付	θFR' θFL'	-	-	-	-
		ノーマル	θFR' θFL'	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-